Metall.

114 n

Kündinn

Studien des Göttingischen Vereins Bergmännischer Freunde.

Im Namen desselben herausgegeben

von

Joh. Friedr. Ludw. Hausmann,

Königlich Großbritannisch-Hannoverschem Hofrathe und Professor zu Göttingen, Ritter des Königlichen Guelphen-Ordens.

Dritter Band.

Mit 1 Tabelle und 1 Steindrucktafel.

Göttingen,

in der Dieterichschen Buchhandlung.

1833.

Inhalt.

I.

Einige

Versuche und Beobachtungen

über

die Bewegung verdichteter atmosphärischer Luft in langen Röhrenleitungen,

von

Fr. K. L. Koch.

Vorgetragen in der sechsten Versammlung des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, am 14ten Juni 1828.

Einige Versuche und Beobachtungen über die Bewegung verdichteter atmosphärischer Luft in langen Röhrenleitungen.

In der letzten Zeit sind uns durch folgende zwei Aufsätze:

1) Schreiben des Herrn Daubuisson, Ingénieur en chef des mines, an Herrn Arago, über die wirkliche Menge Luft, die bei einem Luftstrome durch eine Oeffnung aus dieser letzteren ausfließt, (Annales de Chimie Juli 1826. Seite 327. Polyt. Journ. XXIII. pag. 129.) und

2) Schreiben des Herrn Daubuisson, Ingénieur en chef des mines, an Herrn Arago, über den Widerstand, den die Luft in Leitungs-Röhren erleidet, (aus den Annales de Chimie et de Physique April 1827. Seite 380. Polyt. J. XXV. p. 189.)

Versuche und Resultate über Bewegung und Quantität ausströmender, verdichteter, atmosphärischer Luft, bekannt geworden, welche Herr Daubuisson bei den Eisengruben des Departements de l'Ariège zu Rancié erhalten hat. Es wird über das Ganze ein besonderes Werk erscheinen und die

angeführten beiden Schreiben sollen nur zur vorläufigen Bekanntmachung der Hauptresultate dienen.

Die Würdigung dieser Versuche und der daraus abgeleiteten Resultate kann wohl erst dann geschehen, wenn das versprochene Werk dem Publikum vorgelegt worden, und es läßt sich dann erwarten, daß unser ausgezeichneter Deutscher Physiker, Herr Professor Dr. G. G. Schmidt in Gießen, welcher durch seine gehaltvolle Abhandlung „Versuche über die Gesetze, wonach gasartige Flüssigkeiten aus engen Oeffnungen von verschiedener Gestalt und durch Röhren unter einem gegebenen Drucke ausströmen", (in Gilberts Annal. der Physik, Jahrgang 1820. 10. Stück Seite 43.) die Bahn für diesen technisch höchst wichtigen Theil der Physik gebrochen hat, und der auch meine Abhandlung über denselben Gegenstand in einem besondern Aufsatze in J. C. Poggendorfs Annalen der Physik und Chemie II. Band 1. Stück p. 39. unter der Aufschrift „Bemerkungen zu der Schrift: Versuche und Beobachtungen über die Geschwindigkeit und Quantität verdichteter, atmosphärischer Luft, welche aus Oeffnungen von verschiedener Construction und durch Röhren ausströmt, von F. K. L. Koch" seiner Aufmerksamkeit gewürdigt hat, — das Deutsche Publikum dann durch eine kritische Beurtheilung mit dem Werthe dieser Versuche und Resultate bekannt machen wird. Dieses ist um so mehr zu wünschen, da Herr Daubuisson durch seine Versuche den Gegenstand fast für erledigt zu halten scheint, und dennoch einige auffallende Abweichungen in den Resultaten von ähnlichen des Herrn Professor Schmidt und den meinigen in jenen beiden Auszügen enthalten sind.

Was nun die Versuche und Beobachtungen über die Bewegung des Windes in langen Röhrenleitungen betrifft, wovon in dem Nachstehenden die Rede seyn soll, so habe ich darüber zu bemerken, daß sie im Februar d. J. auf der Kurfürstl. Hess. Saline Sooden bei Allendorf bei Gelegenheit der Legung zweier Soolenstränge angestellt worden sind. Der Herr Oberberginspector und Salinendirector Henschel in Cassel, welcher sich für jede wissenschaftliche Vervollkommung technischer Gegenstände auf das lebhafteste interessirt und jede Gelegenheit dafür zu benutzen sucht, hatte den Herrn Hofrath Hausmann von Göttingen und mich eingeladen, den anzustellenden Versuchen beizuwohnen. Außerdem waren noch Herr Domänenpächter Henrici von Harste, Herr Oberberginspector Schäfer vom Meißner, Herr Bauinspector Avenarius, Herr Gradiermeister Mandt aus Sooden und Herr Meyer aus Cassel in Folge gleicher Einladungen als Beobachter gegenwärtig. Mir wurde späterhin die Bekanntmachung dieser Versuche übertragen, und zu dem Ende von dem Herrn Oberberginspector Henschel das Protocoll nebst den einzelnen Original-Beobachtungen zugesandt. Ersteres ist hinlänglich deutlich, um es fast wörtlich hier hersetzen zu dürfen, und ich werde mir deshalb auch nur einige Anmerkungen da erlauben, wo es mir der mehreren Deutlichkeit wegen nöthig schien, oder um die einzelnen Versuche unter sich und mit andern ähnlichen zusammenzustellen.

Die zu diesen Versuchen benutzte Röhrenleitung besteht aus zwei neben einander liegenden Gängen von

0,477 und 0,401 Fuß *) Durchmesser und 2976 Fuß ganzer Länge, welche durch ein gußeisernes Kniestück von 0,401 Fuß Durchmesser dergestalt vereiniget waren, daß hier eine Biegung beinahe in Form eines Quadranten und eine im rechten Winkel Statt hatte. Die Röhrenleitung war kurz vorher gelegt, besteht aus Ellernholz; die Bohrung ist genau calibrirt und man hatte sich überzeugt, daß sie völlig luftdicht war.

Die Mündung des weiteren Ganges stand mittelst lederner Schläuche in Verbindung mit zwei ledernen Schmiedeblasebälgen gewöhnlicher Größe. Beide Schläuche wurden kurz vor ihrer Einmündung in die Röhre mit einer weichen Auflage von Flachswerg und darüber mit einem hinreichend schweren Gewichte gemeinschaftlich bedrückt, um den Durchgang während des Aufblasens der Bälge vollkommen zu schließen. Bei dem Versuche nahm man das Gewicht mit einem kräftigen Ruck schnell ab, und beobachtete die Zeit, bis die Luft eine vor der Mündung des engern Röhrenganges hängende leichte Papier-Klappe zuerst öffnete, wie die nachstehenden Versuche No. I. und II. das Nähere ergeben. Die Beobachtung der Zeit geschah bei allen diesen Versuchen mit zwei guten, völlig gleichgehenden Terzien-Uhren durch den Herrn Hofrath Hausmann und mich.

*) Es sind alle Maaßen auf Rheinländisches Duodecimalmaaß zu beziehen.

K.

Versuch I. a.

am 16ten Februar 1828. Temperatur der Luft — 2 bis 3° R.

Ganzer Röhrengang von 2976 Fuß; die Ausmündung offen.

Zeit-Beobachtung vom Einströmen der Luft bis zum ersten Oeffnen der Klappe:

	Beobachtungen des Herrn Hofraths Hausmann:	Eigene Beobachtungen:
1,	3 Sek. 7 Terz.	3″ 5‴
2,	3 — 5 —	— —
3,	3 — 8 —	3″ 9‴
4,	3 — 6 —	3″ 6‴
5,	— —	3″ 7‴
6,	2 — 54 —	3″ 0‴
7,	3 — 0 —	2″ 55‴
8,	2 — 58 —	3″ 0‴

Die Beobachtungen unter 3 Sekunden weichen von den übrigen, die unter sich ziemlich übereinstimmend sind, zu sehr ab, und es wird rathsam seyn, diese zu streichen, so daß 11 gute Beobachtungen bleiben.

Versuch I. b.

Alle Verhältnisse wie bei dem vorigen Versuch, aber die Ausmündung mit einer dünnen Platte geschlossen, worin die runde Oeffnung 0,23 Fuß Durchmesser hatte. Die Verschließung mit einer kleinern Oeffnung geschah, um das erste Ausströmen der Luft noch besser beobachten und deren etwaigen Einfluß bemerken zu können.

Beobachtungen des Herrn Hofraths Hausmann:	Eigene Beobachtungen:
1, 2″ 51‴	3″ 1‴
2, 3″ 0‴	3″ 7‴

Mit Hinweglassung der ersten Beobachtung unter 3″ gab dieses drei sehr gut mit den vorigen übereinstimmende Resultate.

Versuch I. c.

Alle Verhältnisse wie vorhin, aber die Ausmündung durch eine dünne Platten-Oeffnung von 0,058 Fuß Durchmesser geschlossen.

Beobachtung des Herrn Hofraths Hausmann:	Eigene Beobachtung:
3 Sek. 0 Terz.	3 Sek. 5 Terz.

Da alle diese Beobachtungen gut übereinstimmen, so können wir sie zusammen stellen, um das Mittel daraus zu nehmen.

Wir haben:

3″ 7‴; 3″ 5‴; 3″ 5‴; 3″ 8‴; 3″ 9‴;
3″ 6‴; 3″ 6‴; 3″ 7‴; 3″ 0‴; 3″ 0‴;
3″ 0‴; 3″ 0‴; 3″ 1‴; 3″ 7‴; 3″ 0‴;
3″ 5‴;

im Mittel 3 Sekunden 4,125 Terzien,

wonach denn die einzelnen Beobachtungen von dem Mittel nur 4 bis 5 Terzien abweichen.

Wenn demnach die Luft in einer langen Röhrenleitung von 2976 Fuß und resp. 0,477′ und 0,401′ Durch-

messer durch das Einströmen von verdichteter Luft, deren Dichtigkeit durch eine Wassersäule von 0,490′ ausgedrückt ist, vorwärts getrieben und zum Ausströmen genöthiget wird, so sind bis zum ersten Anfang dieser Ausströmung durchschnittlich 3 Sekunden 4,125 Terzien erforderlich. Dieses erste Ausströmen wird durch fortgesetzte Pressung hervorgebracht, welche durch den einströmenden Wind vom entgegengesetzten Ende anfängt, und welche durch die eigenthümliche Elasticität der Luft gleichsam schichtenweise fortgepflanzt wird. Um die Geschwindigkeit, mit der sich ein Druck auf die in einer langen Röhrenleitung befindliche Luft fortpflanzt, leichter übersehen zu können, ist es bequem, den Ausdruck auf die Zeiteinheit = 1 Sekunde zu reduciren. Danach erhielten wir

$$\frac{2976'}{3''\ 4{,}125'''} = 969{,}7 \text{ Fuß},$$

d. h. die Elasticität der Luft überwindet in einer Sekunde in einer Röhrenleitung nach den angegebenen Verhältnissen 969,7 Fuß Länge, und kommt dann zum Ausströmen.

Daß dieser Widerstand, den eine Röhrenleitung der Fortpflanzung der Elasticität der Luft entgegenstellt, nicht nur von der Länge, sondern auch von der Weite, und auch von der Dichtigkeit oder dem Grade der Zusammenpressung der Luft abhängig ist, leuchtet ein, und wir werden durch den folgenden Versuch wenigstens den Einfluß der Weite und Länge der Röhrenleitung etwas näher kennen lernen.

Versuch II. a.

am 17ten Februar 1828. Temperatur der Luft — 3 bis 4° R.

Das Verbindungsstück der beiden Röhrengänge wurde herausgenommen. Der Röhrengang war nun 1474 Fuß lang und 0,477 Fuß durchgängig weit.

Die Ausmündung offen.

Zeit-Beobachtung vom Einströmen der Luft bis zum ersten Oeffnen der Papier-Klappe.

Beobachtungen des Herrn Hofraths Hausmann:			Eigene Beobachtungen:
1,	—	—	1″ 29‴
2,	—	—	1″ 21‴
3,	1″	18‴	1″ 29‴
4,	1″	19‴	1″ 22‴
5,	—	—	1″ 29‴
6,	—	—	1″ 18‴
7,	—	—	1″ 22‴
8,	—	—	1″ 18‴
9,	—	—	1″ 23‴

Versuch II. b.

Alle Verhältnisse wie bei vorigem Versuch; vor der Ausmündung befand sich eine dünne Platte, deren Oeffnung 0,058 Fuß Durchmesser hatte.

Eigene Beobachtungen:

1,	1	Sekunde	30	Terzien
2,	1	—	30	—
3,	1	—	24	—
4,	1	—	25	—
5,	1	—	23	—

Sämmtliche Beobachtungen des Versuchs II. zusammengenommen ergeben im Mittel

1 Sekunde 23,75 Terzien.

Mithin sind in 1 Sekunde 1056,0 Fuß dieser Röhrenleitung von dem Druck des Windes, dessen Dichtigkeit wie beim Versuch I. einer Wassersäule von 0,490′ correspondirt, überwunden.

Es wäre sehr zu wünschen gewesen, wenn mit dem zweiten Röhrengange diese Versuche ebenfalls hätten angestellt werden können, was aber Zeit und Umstände nicht zuließen. Dürfen wir aber annehmen, daß die Fortpflanzung des Drucks in den Röhren mittelst der Elasticität der Luft schichtenweise geschieht, so läßt sich voraussetzen, daß bei der ganzen Röhrenleitung des Versuchs I. der Druck sich ebenfalls in 1″ 23,75‴ auf die Länge des ersten Ganges von 1474 Fuß fortgepflanzt hat, und daß mithin die übrige Zeit von

$$3'' \, 4{,}125''' - 1'' \, 23{,}75''' = 1'' \, 40{,}375'''$$

für den zweiten engeren Röhrengang incl. der Biegung von

$$2976' - 1474' = 1502 \text{ Fuß}$$

erforderlich gewesen ist, um den Druck bis zum Ausströmen der Luft am entgegengesetzten offenen Ende fortzupflanzen.

Demnach wäre in diesem engeren Röhrengang die Fortpflanzung des Drucks per Sekunde

$$\frac{1502'}{1'' \, 40{,}375} = 897{,}83 \text{ Fuß}$$

Wir haben bei diesen Untersuchungen schon vorausgesetzt, daß die Fortpflanzung des Drucks der Luft in Röhrenleitungen der Länge derselben proportional sey, und müssen ähn-

lichen Untersuchungen die Bestätigung dieser Annahme überlassen. Nehmen wir sie aber einstweilen als richtig an, so bietet sich in den erhaltenen Zahlen, welche die Geschwindigkeit des sich fortpflanzenden Drucks v und v' in den Röhrengängen auf die Zeiteinheit reducirt, eine Vergleichung dar nach der verschiedenen Weite d und d' beider Röhrengänge. Es läßt sich nämlich erwarten, daß die Geschwindigkeit des fortgehenden Drucks sich wie die Durchmesser der Röhren verhalte, also

$$\frac{v'}{v} = \frac{d'}{d}$$

nun ist $v = 1056{,}0$
$d = 0{,}477$
$v' = 897{,}83$
$d' = 0{,}401$

wenn wir die Rechnung ausführen, so ergiebt sich

$$\frac{v'}{v} = \frac{897{,}38}{1056} = 0{,}8502$$

$$\frac{d'}{d} = \frac{0{,}401}{0{,}477} = 0{,}8407$$

eine Uebereinstimmung, wie man solche kaum hätte erwarten können.

Es verdienen noch ein Paar Erfahrungen, welche bei diesen Versuchen gemacht worden, einer besondern Erwähnung.

1) Bei Abstellung des Windes nach der Zeit-Beobachtung dauerte anfänglich das Ausströmen der Luft mehrere Sekunden fort, dann trat plötzlich ein Stillstand ein und

gleich darauf fand Einsaugen der atmosphärischen Luft durch die Ausströmungsöffnung Statt; dies dauerte aber auch nicht lange, es erfolgte bald wieder ein Ausströmen, dann wieder Einsaugen und so abwechselnd, bis sich endlich nach 4 bis 5 Minuten das Gleichgewicht in der Röhrenleitung hergestellt hatte.

Es fand also ein sehr starkes Schwanken in der ganzen Leitung Statt, und es schien, als ob die Luft in einer zusammenhängenden Masse sich abwechselnd nach vorn und rückwärts bewegte; denn wenn mehrere hundert Fuß von jedem Ende Löcher in der Leitung gebohrt wurden, so konnte man an diesen ebenfalls ein abwechselndes Einsaugen und Ausströmen der Luft beobachten, gleich wie an der Ausströmungsöffnung.

Es ist dieses merkwürdige Verhalten ganz besonders zu berücksichtigen, wenn Beobachtungen mit Manometern gemacht werden, weil diese leicht durch das Einsaugen der Luft einen Theil ihrer Flüssigkeit verlieren können, wodurch dann der Nullpunkt unrichtig werden würde.

2) Wenn die Papierklappe vor der Ausströmungsöffnung etwas groß war und im ersten Moment des Ausströmens des Windes leicht angedrückt wurde, so hob nachgehends der Wind die Klappe nicht, sondern fuhr mit starkem Geräusch zur Seite an dem Papiere heraus, während die Klappe mit bemerkbarer Kraft durch die äußere Luft gegen die Oeffnung gepreßt wurde.

Es ist diese Erscheinung schon früher bemerkt und auch erklärt worden.

Hierher scheint mir auch eine andere Erfahrung zu gehören, welche ich bei Anstellung meiner Versuche

über Geschwindigkeit und Quantität verdichteter atmosphärischer Luft, welche aus Oeffnungen von verschiedener Construction und durch Röhren ausströmt, gemacht habe, und deren Mittheilung ich um so nöthiger halte, da Herr Geheime Oberbergrath Karsten in dem IX. Bande seines Archivs für Bergbau und Hüttenwesen pag. 454., wo derselbe die Güte hat auf diese Versuche aufmerksam zu machen, die Bemerkung hinzufügt: „Der durch Versuche und Beobachtungen gefundene Werth von A. ist der Widerstands-Coefficient überhaupt, und es würde daher noch nähere Untersuchungen bedürfen, um zu erfahren, ob bei gleichbleibenden und gleich gestaltenen Ausströmungsöffnungen, die Geschwindigkeit nicht wesentlich abgeändert, und A. nicht größer wird, wenn die Ausströmungsöffnung in den Feuerraum, statt in die Atmosphäre erfolgt."

Auch ich war damals zweifelhaft, ob die gewonnenen Resultate nun auch da in der Praxis anwendbar wären, wo der Wind aus Düsen in den Feuerraum geleitet würde, und ich verfehlte nicht die technisch nöthigen Versuche darüber anzustellen. Ich nahm einen kleinen tragbaren Windofen, setzte diesen, mit glühenden Kohlen gefüllt, vor die Ausmündungsöffnung, so daß diese unmittelbar in die Kohlen reichte, und beobachtete genau die Zeit. Ich habe diesen Versuch zweimal gemacht, einmal wo die Ausströmungsöffnung ein konisches Rohr, die kleine Oeffnung nach vorn, und dann wo dieses in Verbindung mit einem cylindrischen Rohre gebracht war. Es wurde jedesmal unmittelbar hinterher unter ganz gleichen Umständen der Gegenversuch gemacht, indem ich den Wind in die freie Luft ausströmen ließ und ebenfalls die

Zeit genau beobachtete. Es ergab sich jedoch eine völlige Uebereinstimmung, und dies bewog mich von diesen Versuchen ganz zu schweigen, zumal noch kein Metallurg hierauf hingedeutet hatte. Es ist hierdurch aber die Frage des Herrn Geheimen Oberbergraths Karsten erledigt.

Außer den Versuchen über die Zeit des sich fortpflanzenden Druckes der in Röhrenleitungen eingeschlossenen Luft, sind bei dieser Gelegenheit auch einige Versuche über die Abnahme des Druckes (Spannung) der durch lange Röhren strömenden verdichteten Luft angestellt worden. Es sind diese Versuche aber leider nur von sehr geringem Umfange, da kein anderes Gebläse als die höchst unvollkommenen Schmiedeblasebälge zu Gebote stand.

Die Spannkraft der Luft an den verschiedenen Stellen der Röhrenleitung wurde durch Wasserwindmesser der einfachsten Construction bemessen, so daß der Beobachter selbst das Mittel aus den Schwankungen der Flüssigkeit abnehmen mußte. Nur an den Enden der Röhrenleitung am Anfange beim Einströmen, und am Ausgange beim Ausmünden des Windes, waren sehr gute, unter Anleitung des Herrn Oberberginspectors Henschel construirte Wasser-Manometer aufgestellt, welche die Schwankungen selbst corrigirten und deren Beobachtungen deshalb als sehr genau angesehen werden können. Sämmtliche Manometer waren außerdem mit einem rechtwinklich gebogenen Kniestück versehen, so daß beim Einsenken dieses Kniestückes in die Röhre gegen den Luftstrom dieser unmittelbar auf die Flüssigkeit stieß, während man beim zweckmäßigen Stellen

der Manometer auch den Seitendruck des Luftstromes beobachten konnte.

A. Lange, zusammengesetzte Röhrenfahrt.

1474 Fuß von 0,477 Fuß und 1502 Fuß von 0,401 Fuß Durchmesser. Das Einströmen des Windes geschah in der weitern Röhre, das Ausströmen aus dem engern Gange.

Die Manometer waren bis mitten in den Windstrom, demselben entgegengerichtet, eingesenkt.

Am 16ten Februar 1828.

III. Versuch.

Ausmündung ganz offen d = 0,401′

Entfernung von der Einmündung des Windes.			Höhen der Wasser-Manometerstände.
Manometer	1	16,95′	0,212′
—	2	731,22′	0,163′
—	3	1494,71′	0,138′
—	4	2224,66′	0,070′
—	5	2976,0′	0,00′

Demnach Differenzen der Manometer-Abstände

Nro.	1	bis	2	714,27′
-	2	-	3	763,49′
-	3	-	4	729,95′
-	4	-	5	751,34′

Dahingegen betragen die dazu gehörenden Differenzen der Manometerhöhen

Nro. 1	bis	2		0,049
- 2	-	3		0,025
- 3	-	4		0,068
- 4	-	5		0,070

IV. Versuch.

Die Ausmündung durch eine dünne Platte geschlossen, deren Oeffnung d = 0,23′. Der Stand der Manometer wie in III. unverändert, mithin auch die Differenzen der Entfernung von einander.

Höhen der Wasser-Manometerstände.		Differenzen derselben.
1.	0,217′	
		0,028′
2.	0,189′	
		0,036′
3.	0,153′	
		0,058′
4.	0,095′	
		0,073′
5.	0,022′	

V. Versuch.

Ausmündung durch eine dünne Platte mit d = 0,154′ Oeffnung verengt. Stand der Manometer wie bei III. und IV.

Höhen der Wasser. Manometerstände.		Differenzen derselben.
1.	0,258′	
		0,041′
2.	0,217′	
		0,030′
3.	0,187′	
		0,047′
4.	0,140′	
		0,056′
5.	0,084′	

VI. Versuch.

Dünne Plattenöffnung d = 0,076′. Stand der Manometer wie bei III., IV. und V.

Höhen der Wasser-Manometerstände.		Differenzen derselben.
1.	0,420′	0,003′
2.	0,417′	
3.	0,364′	0,028′
4.	0,389′	
5.	0,354′	0,035′

Bei einer oberflächlichen Uebersicht der Versuche III. bis VI., ergiebt es sich, daß die Entfernung der Manometer von einander unter sich ziemlich gleich ist, daß aber die dazu gehörenden Differenzen der Manometerhöhen weit mehr von einander abweichen, indem dieselben gegen die Ausströmungsöffnung größer zu werden scheinen.

B. Einfacher Röhrengang

von 1474 Fuß Länge und 0,477 Fuß Durchmesser. Hiermit sind am 17ten und 18ten Februar 1828 folgende Versuche angestellt worden.

a. Die Manometer bis mitten in den Windstrom, demselben entgegengerichtet, eingesenkt.

VII. Versuch.

Ausmündung ganz offen. d = 0,477′

		Bei einer Entfernung von der Einmündung des Windes.	Höhen der Wasser-Manometerstände.
Manometer	1.	16,95′	0,082′
—	2.	305,79′	0,070′
—	3.	594,63′	0,033′
—	4.	883,47′	unbrauchbar
—	5.	1172,31′	0,030′
—	6.	1461,15′	kaum bemerkbar

Demnach sind die Differenzen der Manometer-Entfernungen unter sich gleich, und beträgt jeder Abstand 288,84 Fuß. Die Differenzen der Manometerhöhen werden nicht besonders aufgeführt, da mehrere unbrauchbare Beobachtungen vorliegen.

VIII. Versuch.

Die Ausmündung durch eine dünne Platte geschlossen, deren Oeffnung d = 0,23′. Stand der Manometer wie in VII. unverändert.

	Höhen der Wasser-Manometerstände.
1.	0,109′
2.	unbrauchbar
3.	0,065′
4.	0,056′
5.	0,054′
6.	0,030′

IX. Versuch.

Dünne Plattenöffnung d = 0,058'. Stand der Manometer wie bei VII. und VIII.

	Höhen der Wasser-Manometerstände.
1.	0,490'
2.	unbrauchbar
3.	0,470'
4.	0,464'
5.	0,481'
6.	0,469'

b. Die Manometer über den Luftstrom gehoben, den Seitendruck bloß anzeigend.

X. Versuch.

Ausmündung ganz offen d = 0,477'. Stand der Manometer unverändert wie bei VII. und IX.

	Höhen der Wasser-Manometerstände.
1.	0,084'
2.	unbrauchbar
3.	0,037'
4.	unbrauchbar
5.	0,025'
6.	kaum bemerkbar.

XI. Versuch.

Dünne Plattenöffnung d = 0,23'. Stand der Manometer wie beim vorhergehenden Versuch.

Höhen der Wasser-Manometerstände.	
1.	0,109′
2.	0,106′
3.	0,062′
4.	0,051′
5.	0,052′
6.	0,023′

XII. Versuch.

Dünne Plattenöffnung d = 0,154′. Stand der Manometer wie vorhin.

Höhen der Wasser-Manometerstände.	
1.	0,187′
2 bis 5.	nicht beobachtet
6.	0,125′.

XIII. Versuch.

Dünne Plattenöffnung d = 0,076′. Stand der Manometer wie vorhin.

Höhen der Wasser-Manometerstände.	
1.	0,352′
2 bis 5.	nicht beobachtet
6.	0,350′.

XIV. Versuch.

Dünne Plattenöffnung d = 0,058′. Stand der Manometer unverändert wie VII. bis XIII.

Höhen der Wasser-Manometerstände.	
1.	0,485′
2.	unbrauchbar
3.	0,489′
4.	0,481′
5.	0,492′
6.	0,469′

Anmerkung 1. An den beiden Beobachtungstagen war die Temperatur der Luft einige Grade unter 0 R., so daß reines Wasser in den Manometern gefroren seyn würde. Diesem vorzubeugen, wurden die Instrumente mit einem Gemisch aus Brantwein und Wasser gefüllt. Die in den Versuchen VII. bis XIV. angegebenen Manometerhöhen sind auf Wasser reducirt.

2. Die als unbrauchbar bezeichneten Beobachtungen wurden von den Herren Beobachtern als solche selbst bezeichnet, indem plötzliche Schwankungen und damit wiederholt verbundene, saugende Bewegungen die Entleerung des Manometers von der Flüssigkeit verursachten.

Vergleichen wir die Versuche VII. und X.; VIII. und XI.; IX. und XIV. mit einander, so finden wir, bei der hier vorkommenden Spannung und Geschwindigkeit des Luftstroms, einen nur sehr geringen Unterschied

des Seitendrucks. Aber es ist dieses doch in dem Versuche X. gegen VII. und VI. gegen VIII. zu bemerken. Dahingegen möchte XIV. mit IX. gleich gesetzt werden dürfen, weil hier, bei der kleinen Ausströmungsöffnung, eine fast gleichmäßige Spannung in der ganzen Röhrenlänge und eine sehr geringe Geschwindigkeit des Windes in derselben Statt findet.

Geben nun diese Versuche und Beobachtungen *) unter sich verglichen, auch kein bestimmtes, allgemeines Gesetz über die Bewegung der verdichteten Luft in langen Röhrenleitungen, so kann man doch, abgesehen davon, daß sie als Materialien künftiger Arbeiten und fortgesetzter Versuche einigen Werth haben dürften, durch Vergleichung mit anderen Versuchen Nutzen daraus ziehen.

*) Nach Herrn Daubuisson a. a. O. pag. 192 u. 193. soll die Länge ziemlich im Verhältniß mit dem Widerstande der Röhrenleitung stehen und zwar so, daß, wenn L und l die Röhrenlänge, H und h die dazu gehörenden Manometerbeobachtungen sind,

$$\frac{L - l}{L' - l'} = \frac{H - h}{H' - h'}$$

seyn soll, und obgleich seine eigenen Versuche einige Abweichungen hiervon geben, so wird bei den folgenden Untersuchungen doch dieses als richtig angenommen. — Unsere vorstehenden Beobachtungen weichen hiervon gänzlich ab, wie man sich aus den Versuchen VII. bis XIV. gleich überzeugen kann, wo $\frac{L - l}{L' - l'} = 1$ ist, während aus $\frac{H - h}{H' - h'}$ ganz andere Quotienten hervorgehen.

K.

Es geht nämlich aus diesen Versuchen hervor, daß, wenn im Verhältniß der Ausmündungsöffnung die Röhrenleitung hinreichend weit ist, die Länge derselben den Effect nicht sehr schwächt. Denn wir finden in den Versuchen VI., IX., XIII. und XIV. die Manometerhöhen nahe an der Ausströmungsöffnung wenig geringer als bei der Einströmungsöffnung; wir sehen aber auch, daß die Ausströmungsöffnung einen 5= bis 8fach kleinern Durchmesser hat als die Röhrenleitung. Es ist dieses wichtige Resultat nicht nur mit meinen eigenen frühern Beobachtungen übereinstimmend, worüber die praktische Anwendung in §. 93. meiner oben angeführten Abhandlung enthalten ist, sondern es wird dieses auch durch die neuesten Versuche des Herrn Daubuisson bestätiget, indem es am angeführten Orte pag. 202. ausdrücklich heißt:

„— In Bezug auf den Durchmesser der Röhren muß „ich bemerken, daß es sehr vortheilhaft ist, denselben in „Hinsicht auf die Ansätze groß verfertigen zu lassen." —

Nun folgen die Resultate der Versuche, dann heißt es weiter:

„— Man sieht hieraus, daß das Manometer nicht „um 6 pr. Ct. sank, als der Durchmesser der Röhre „(bei 387 Meter Länge und 0,1 Meter Weite) 5 mal „größer war als die Mündung des Ausganges (diese „war walzenförmig) und daß es um 86 pr. Ct. sank, „als es nur mehr das Doppelte betrug;

und ferner pag. 203.

„Wenn man also eine Röhre von 387 Meter Länge „aber 5 mal größerm Durchmesser als jener des Ansatzes, anwendete, so erlitt man an der Menge der erhaltenen Luft nur einen Abgang von 4 pr. Ct. u. s. w."

Hieraus nun folgt die praktische Regel, daß man die Weite einer Röhrenleitung nicht nur nach deren Länge, sondern auch ganz vorzüglich nach der Weite der Ausströmungsöffnung einrichten müsse, und daß es gut ist, hierin lieber etwas zu viel als zu wenig zu thun. Denn da offenbar die Friction (wenn ich mich dieses Ausdrucks der Kürze wegen bedienen darf), welche der Wind in einer Röhre erleidet, im Verhältniß zur Geschwindigkeit steht, so muß diese Friction um so geringer werden, als die Röhre im Verhältniß zu der Ausströmungsöffnung weit ist, weil sich die Geschwindigkeiten umgekehrt wie die Quadrate der Durchmesser verhalten.

Endlich sind noch zwei Versuche angestellt worden, um daraus zu ersehen, ob eine Kniebiegung in einem Röhrengange von sehr bemerkbarem Einfluß auf die Bewegung der verdichteten Luft sey. Es wurden zu dem Ende die beiden sich selbst corrigirenden Manometer gegeneinander über auf die beiden Röhrengänge gesetzt, so daß sie die Biegung der Röhre zwischen sich hatten. Die Entfernung beider Manometer betrug 33,54 Fuß.

XV. Versuch.

am 16ten Februar 1828. Ausmündung ganz offen.

	Manometer vor der Krümmung	Manometer nach der Krümmung
1.	0,154′	0,144′
2.	0,164′	0,148′
Im Mittel	0,159′	0,146′

Differenz 0,013′

XVI. Versuch.

am 16ten Februar 1828. Ausmündung durch eine dünne Plattenöffnung d = 0,076′ verengt.

	Manometter vor der Krümmung	Manometer nach der Krümmung
1.	0,338′	0,326′
2.	0,378′	0,373′
3.	0,387′	0,378′
Im Mittel	0,368′	0,359′
Differenz	0,009′	

Diese Versuche geben nur einen geringen Unterschied zwischen beiden Manometerständen an, wovon noch überdies auf die Entfernung von 33,54 Fuß ein Theil zu rechnen ist, so daß man annehmen darf, daß eine Kniebiegung in einer Röhrenleitung keinen sehr bemerkbaren Unterschied in der Ausströmung des Windes verursachen wird, zumal wenn man die auf vorhergehender Seite gegebene Regel hinsichtlich der Weite der Röhre beachtet.

II.

Bemerkungen

über Berechnung der Windquantitäten bei Gebläsen,

von

Fr. K. L. Koch.

Vorgelesen in der achten Versammlung des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, am 8ten September 1832.

Bemerkungen über Berechnung der Windquantitäten bei Gebläsen.

Die Berechnung der Windquantität bei Cylindergebläsen, deren in neuerer Zeit auf den Harzer Eisenhütten, sowohl im Braunschweigischen als Hannoverschen Antheil, mehrere erbaut worden, scheint so einfach zu seyn, daß jede andere Berechnungsmethode des ausströmenden Windes fast unnütz erscheint.

Ist ein eisernes Cylindergebläse gut ausgebohrt, luftdicht geliedert und so construirt, daß der nicht ganz zu meidende sogenannte schädliche Raum gegen die Größe der Cylinder als ein Minimum erscheint, so könnte allerdings der einfach berechnete cubische Inhalt der Cylinder, multiplicirt mit der Anzahl der Auspressungen pro Minute, die richtige Quantität der atmosphärischen Luft, welche dem Schmelzraume zuströmt, angeben, zumal wenn für den schädlichen Raum ein äquivalenter Abzug gemacht wird. Beobachtet man dann noch mittelst des sogenannten Windmessers die Dichtigkeit des Windes, so läßt sich danach, mit-

telst bekannter Formeln, die Quantität der ausströmenden verdichteten Luft berechnen.

Die Dichtigkeit des Windes wird bedingt durch die Schnelligkeit, mit der die Kolben die atmosphärische Luft aus dem Cylinder pressen, und durch die Größe und Construction der Ausmündungsöffnung. Diese ist gemeiniglich konisch oder pyramidal; die Größe variirt nach dem Zweck der metallurgischen Anwendung des Windes.

Es ist nun von Mehreren versucht, ohne Berücksichtigung der Auspressungsräume das Windquantum bloß durch Beobachtung der Dichtigkeit des Windes und der Form und Größe der Ausmündungsöffnung die Quantität desselben zu berechnen, und auch ich habe über diesen Gegenstand einige Versuche und Resultate dem Publico übergeben und deren praktische Anwendung durch ausführliche Tabellen und Formeln möglichst bequem zu machen gesucht *). Diese Tabellen sind hin und wieder angewendet, aber man machte bald die Bemerkung, daß die verschiedenen Cylindergebläse nach Berechnung des ausgepreßten räumlichen Inhaltes ein ganz anderes Resultat gaben, als jene, und zwar in der Art, daß durch jene Tabellen 10, 25, ja oft 40 pro Ct. weniger Wind-Quantum angegeben wurde, als durch die Auspressungen der Cylinder.

*) Versuche und Beobachtungen über die Geschwindigkeit und Quantität verdichteter atmosphärischer Luft, welche aus Oeffnungen von verschiedener Construction und durch Röhren ausströmt, von Fr. K. L. Koch, nebst Tabellen und 2 Steindrucktafeln. Auch im 1sten Bande der Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde.

Da nun das eiserne Cylindergebläse im Allgemeinen in einem ausgezeichneten Rufe des Effectes in der Winderzeugung steht, und bei guter, sorgfältiger Construction in mancher Hinsicht für den technischen Betrieb Auszeichnung verdient, so entstand natürlich ein Bedenken, ob die von mir angegebenen Formeln und danach berechneten Tabellen nicht eine Berichtigung bedurften, was mich bewog, die Sache in genaue Untersuchung zu nehmen.

Da mir von den am Harze befindlichen Cylinder-Gebläsen das zur Communion-Eisenhütte zu Gittelde am nächsten zu Gebote stand, und mir zu Anstellung der Versuche kein Hinderniß in den Weg gelegt wurde, so vereinigte ich mich mit dem Herrn Hüttenschreiber Quensell jun. daselbst, um meine Absicht zu erreichen.

Das auf der Teichhütte befindliche Cylindergebläse besteht aus zwei Doppelbläsern, welche in Zorge gegossen und nebst den Hauptmaschinentheilen daselbst bearbeitet sind. Die Cylinder sind stehend. Die Bewegung des Kolbens geschieht auf gewöhnliche Art durch Krummzapfen mit Balancier, und die Kolbenstange, aus Stabeisen bestehend, wird durch eine Stopfbüchse gedichtet. Die Balanciers bestehen aus Eichenholz durch angeschraubte Gußeisenstücke unterstützt, und die senkrechte Bewegung der Kolbenstange wird durch Storchschnabel regulirt. Die Liederung des Kolbens ist sehr einfacher Art; die in den Rand des Kolbens eingedrehte Nuth nimmt einen aus Hanfleinen zusammengenähten Ring auf, und wird durch dahinterliegende kleine Spiralfedern gegen den Cylinder gepreßt. Zur Vermeidung der Friction wird das Innere des Cylinders mit fein geschlämmtem Graphit abgerieben.

An Deckel- und Bodenstücken sind die Hälse für Ein- und Auslaßventile angegossen, und sind diese in so fern ganz zweckdienlich construirt, daß nur ein geringer schädlicher Raum entsteht.

Dieses Gebläse hat mehrere Mängel, worunter die hölzernen Balanciers und mangelhafte Liederung der Kolben oben an stehen. Dann ist auch die Storchschnabelregulirung dadurch fehlerhaft, daß die festen Puncte derselben mit dem Gebälke der Hohofenhütte verbunden sind, und durch Temperaturveränderung oder andere Ursachen Unregelmäßigkeiten in der senkrechten Kolbenbewegung entstehen, welche sich oftmals schon durch das Gehör zu erkennen geben.

Die hölzernen Balanciers haben den großen Nachtheil, daß sie bei starker Pressung nachgeben und sich biegen, welches bis zu $^3/_8$ Zoll beim Niedergange und eben soviel beim Aufgange des Kolbens beträgt, so, daß jeder Cylinder bei hoher Pressung um $^3/_4$ Zoll weniger, als bei geringer Pressung ausgedrückt wird.

Die Unvollkommenheit der Liederung fällt aber sogleich in die Augen. Durch das mehrmalige Aufeinandernähen der Hanfleinewand bis zu 1 Zoll Dicke entsteht ein Ring, der, wenn er auch öfters eingeschnitten ist, doch immer noch unbiegsame Stellen behält, die sich erst allmählig einarbeiten werden; sind die dahinterliegenden Federn nicht stark genug, so können dann um so eher Räume entstehen, durch welche sich die zusammengepreßte Luft Ausgang verschafft.

Die Hauptdimensionen des Gitteld'schen Cylindergebläses, welche bei der beabsichtigten Untersuchung zur Berechnung kommen, sind folgende:

Durchmesser des 1sten Cylinders $3' \, 5\frac{5}{8}''$
- 2ten - $3' \, 5\frac{7}{12}''$

Voller-Hub bei langsamem Gange des Gebläses und bei geringer Dichtigkeit des Windes 4′ 10″ 2‴

Hub bei raschem Gange des Gebläses und bei höherer Dichtigkeit des Windes bei 36‴ Pariser Stand des Quecksilber-Windmessers 4′ 9″ 5‴.

Größe der Kolbenstange 3″ im Durchmesser und Hublänge desgleichen 4′ 9′ 10‴

also cubischer Inhalt der Kolbenstange = 0,2364 Cubikfuß.

Demnach

1) Durchschnittlicher Cubikinhalt der ausgepreßten Luft beider Cylinder bei 4′ 10″ 2‴ Hub 91,472 Cubikfuß.

Davon ist abzuziehen der *einmalige* Cubikinhalt der Kolbenstange 0,236 Cbß.

bleibt 91,236 -

oder pro 1 Cylinderpressung durchschnittlich 45,618 Cbß.

2) Desgleichen bei 4′ 9″ 5‴ Hub 90,282 -

davon die Kolbenstange wie vorhin 0,236 -

bleibt 90,046 Cbß.

oder pro 1 Cylinderpressung durchschnittlich 45,023 -

Einige Beobachtungen, welche ich im Herbste des Jahres 1828, während des Betriebes des Hohofens aufzeichnete und berechnete, gaben mir einen Verlust des Gebläses von 12 bis 15 pr. Ct. Die Kolbenliederung war damals alt, hatte sich aber gut eingearbeitet.

Bringt man den schädlichen Raum, die nie ganz dichten Fortleitungsröhren und Sammelkasten des Windes und die Liederung der Kolben, Ventile und Stopfbüchsen in Anschlag, so möchte ein solcher Verlust durchaus nicht auffallend erscheinen.

Um mich aber noch näher von dem Windverlust des Gitteldschen Cylindergebläses zu überzeugen, bat ich den Herrn Hüttenschreiber Quensell, nach dem Ausblasen des Hohofens einige Versuche in dieser Beziehung anzustellen, und erhielt von demselben folgende Resultate:

I. Versuch mit einer Deupe von 3,96 □Zoll Ausströmungs-Oeffnung.

Nummer der Beobachtung	Anzahl der Cylinderauspressungen pro Minute	Quecksilberstand des Windmessers auf der Deupe Calenb. Zolle	Cubikinhalt einer Cylinderauspressung Cubikfuß	Berechnetes Luftquantum von atmosphärischer Dichte pro Minute. Nach der Anzahl der Cylinderauspressungen Cbfß.	Berechnetes Luftquantum von atmosphärischer Dichte pro Minute. nach der Tabelle II. des erwähnten Werks Cbfß.	Mithin Differenz, als Verlust des Gebläses anzusehen. im Ganzen Cbfß.	Mithin Differenz, als Verlust des Gebläses anzusehen. pr. Ct.
1	5⅜	0,30	45,61	245,2	207,9	37,3	15,2
2	8½	0,71	45,61	387,6	316,8	70,8	18,7
3	9¾	0,95	45,55	444,1	363,5	80,6	18,1
4	10½	1,1	45,5	477,7	389,2	88,5	18,5
5	12¼	1,4	45,45	556,7	435,2	121,5	21,8
6	12¾	1,5	45,4	578,8	448,1	130,7	22,7
7	14⅜	1,95	45,35	651,6	505,3	146,3	22,4
8	15⅝	2,16	45,3	708,0	530,6	177,4	25,0
9	17⅜	2,5	45,25	786,0	566,3	220,7	28,0

II. Versuch mit einer Deupe von 4,83 □Zoll Ausströmungs-Oeffnung.

Nummer der Beobachtung	Anzahl der Cylinderauspressungen pro Minute	Quecksilberstand des Windmessers mit der Deupe	Cubikinhalt einer Cylinderauspressung	Berechnetes Luftquantum von atmosphärischer Dichte pro Minute.		Mithin Differenz, als Verlust des Gebläses anzusehen.	
				Nach der Anzahl der Cylinderauspressungen	nach der Tabelle II. des erwähnten Werks	im Ganzen	pro Ct.
		Calenb. Zolle	Cubikfuß	Cbfß.	Cbfß.	Cbfß.	
1	9 15/16	0,7	45,61	452,8	381,5	71,3	15,7
2	12	1,0	45,5	546,0	451,6	94,3	17,3
3	13 1/2	1,3	45,45	613,5	511,9	101,6	16,5
4	14 1/2	1,51	45,4	658,3	549,1	109,2	16,7
5	16	1,8	45,35	725,6	594,6	131,0	18,0
6	17	1,96	45,35	770,9	616,7	154,2	20,0
7	19	2,2	45,3	860,7	652,0	208,7	24,2
8	20 3/4	2,5	45,25	938,9	689,0	249,9	26,6

Anmerkungen:

1. Die Anzahl der Cylinderauspressungen ist durch Beobachtung der Radumgänge während 4 Minuten mittelst einer Secundenuhr bestimmt.
2. Der Quecksilberstand des auf der Deupe gestellten Windmessers oscillirte ziemlich stark, und ist das Mittel nach Schätzung des Augenmaaßes genommen.
3. Da, wie im Vorhergehenden schon gesagt worden, durch Biegung der Balanciers ein unvollkommenes Auspressen der Cylinderräume entsteht, so mußte dies bei der Berechnung berücksichtigt werden, welches

durch besondere Angabe des Cubikinhaltes einer Cylinderauspressung geschehen ist.

4. Das in der sechsten Rubrik berechnete Luftquantum ist mit Zugrundelegung der Tabelle II. ausgemittelt, indem die Localumstände die Anwendung dieser Tabelle erforderten.

5. Der äußerlich bemerkbare Windverlust des Gebläses schien ziemlich bedeutend zu seyn, zumal dasselbe nach Beendigung der Hüttencampagne längere Zeit still stand, und bloß für die angestellten Versuche nicht genügend gedichtet werden konnte.

Vergleichen wir die vorliegenden 2 Versuche mit einander, so zeigt sich bei der größern Deupe ein geringerer Windverlust, als bei der engern, wovon weiter unten noch die Rede seyn wird. Wichtig ist die Uebereinstimmung beider Versuche, insofern bei geringerer Dichtigkeit des Windes sich weniger Verlust des Gebläses berechnet, als bei größerer Dichtigkeit, welcher Unterschied in den Gränzen der angestellten Beobachtungen von etwa 1,01225 bis etwa 1,1029 Dichtigkeit des Windes, bis an 17 pr. Ct. beträgt.

Obgleich nun die vorliegenden Versuche und Beobachtungen, wie aus der Anmerkung 5 erhellt, in mancher Hinsicht unvollkommen sind, so geht doch soviel daraus hervor, daß bei mäßigen Druckhöhen der Windverlust bei dem Gitteldschen Cylindergebläse nicht gar so bedeutend ist, wie einige achtbare Männer mir solchen von andern Cylindergebläsen, wo er über 40 pro Ct. steigen soll, angegeben haben, daß dieser aber bei größerer Dichtigkeit nicht unbedeutend wächst. Dieses Letztere, was durch die aufge-

zeichneten Versuche deutlich erwiesen wird, kann nun auf zweierlei Weise erklärt werden:

entweder die Formel, welche zur Berechnung der Windquantitäten mittelst des Windmessers dient, und natürlich die darnach berechnete Tabelle ist falsch;

oder

es liegt in der Construction des Cylindergebläses, daß dieses bei höherer Dichtigkeit des Windes einen größern Verlust erleidet.

Betrachten wir zur Beantwortung des letztern Punktes mit Umsicht die Construction der verschiedensten Gebläse, so kommen sie sämmtlich darin überein, daß eine Liederung an dem bewegten oder unbewegten Theile der Maschine erforderlich ist, welche eine Zusammendrückung der Luft überhaupt möglich macht. Jede Liederung, mag sie nun aus an sich elastischen Stoffen (worunter ich hier auch die tropfbaren Flüssigkeiten zählen will) oder aus künstlicher Federkraft bestehen, vermehrt durch die Reibung die Lastkraft der Maschine, man wird sie also möglichst gering zu machen suchen. Mag diese Liederung aber noch so kräftig seyn, so läßt sich eine Dichtigkeit des Windes denken, welche die Elasticität der Liederung überwindet (wenn nicht etwa die Einrichtung getroffen ist, daß mit der Vermehrung der Dichtigkeit des Windes, auch die Kraft der Liederung steigt) und dem Entweichen der zusammengepreßten Luft bis dahin keinen fernern Widerstand entgegenstellt, bis die Dichtigkeit derselben unter die Kraft der Liederung gekommen ist.

Dies im vorliegenden Falle angewendet, und die früher angegebene Construction, insbesondere die Liederung

des Kolbens berücksichtigt, kann es nicht auffallend seyn, wenn die Liederung bei größerer Dichtigkeit des Windes an der einen oder andern Stelle, wo sie durch die spiralförmigen Federn weniger stark angepreßt wird, nachgiebt, und eine Entweichung des Windes verursacht. Nicht unwahrscheinlich ist es mir, daß auch bei geringerer Zusammenpressung der Luft auf diesem Wege, Wind sich der Berechnung entzieht, obgleich es mir ebenso gewiß ist, daß dies bei vermehrter Dichtigkeit verhältnißmäßig mehr der Fall seyn wird. Können wir dieses aber annehmen, oder durch directe Versuche beweisen, so bedarf es der erstern Voraussetzung, als seyen die mehr erwähnten Tabellen nach falschen Formeln berechnet, nicht.

Es lag mir nun ob, den Beweis zu führen, daß namentlich beim Gitteldschen Cylindergebläse die Kolbenliederung in der Art mangelhaft ist, daß dadurch das Entweichen der stark zusammengepreßten Luft möglich wird.

Im Anfange des Monats April 1829 machte ich die Vorbereitungen zu den beabsichtigten Versuchen. Das Cylindergebläse hatte seine alte Liederung, welche bald ausgewechselt werden sollte. Diese möglichst dicht zu machen, wurden am Umfange des Kolbens einzelne Tropfen Oel eingelassen, die Stopfbüchse mit Oel gefüllt und die Ein- und Auslaßventile möglichst gedichtet. Dann ließ ich auf den vordern Cylinder eine senkrechte Skale, genau in Calenb. Duodecimal-Zolle abgetheilt, so anbringen, daß ein an der Kolbenstange befestigter, horizontaler Zeiger an der Skale auf- und niederging, wodurch denn der Stand des Kolbens im Cylinder in jedem Augenblick abgelesen wer-

den konnte. Zu Beobachtung der Dichtigkeit des Windes wurde auf der Deupe ein einfacher, mit Quecksilber gefüllter Windmesser aufgestellt, und auf den durchbohrten Deckel des mit Skale und Zeiger versehenen Cylinders kam ein, gleichfalls mit Quecksilber gefüllter, aber doppeltschenklicher, Windmesser, dessen Stand aber auf einfache Höhe reducirt, angegeben ist. Das obere Ventil des vordern Cylinders konnte willkührlich fest verschlossen werden.

Mit diesen Vorrichtungen konnten nun folgende Zwecke erreicht werden:

1. Genaue Bestimmung des vollen Ausdrucks und der Höhe des Hubes bei geringer Dichtigkeit des Windes und langsamen Gange des Gebläses.
2. Genaue Bestimmung der Biegung der Balanciers bei stärkerer Pressung und dadurch geringerer Hub.
3. Vergleichung der Dichtigkeit des Windes im Cylinder und auf der Deupe.
4. Wandelbarkeit der Kolbenliederung und zwar dadurch, daß beim Niedergange des Kolbens zu einem bestimmten Zeitpunkte das Lufteinströmungsventil geschlossen und der Stand des Quecksilberwindmessers unter Null beobachtet wurde.

Es sind nun folgende Versuche angestellt, wobei erst mehrere Präliminarversuche gemacht wurden, um sich an die Art der Beobachtung zu gewöhnen. Jeder einzelne Versuch ist geraume Zeit fortgesetzt, der Stetigkeit der Bewegung der Maschine wegen, und um auf jeden Umstand gehörig Rücksicht nehmen zu können.

III. Versuch.

Ausströmungsöffnung der Deupe	4,83 □ Zoll.
Anzahl der Cylinderauspressungen in 5 Minuten 70½ oder für 1 Minute	14,1
Quecksilberstand des Windmessers auf der Deupe 11‴; 15‴; 18‴ mehrentheils aber 11‴, nur selten bis 18‴ Mittelstand 13‴ P. Duod. Maaß oder	1,20 Zoll Calbg.
Quecksilberstand des Windmessers auf dem Cylinder; anfangs 16‴ dann 12‴, auch 11‴, Mittel 14‴ P. Duod. Maaß oder	1,30 Zoll Calb.

Beim Einziehen der Luft durch das Lufteingangsventil steht das Quecksilber genau auf Null, ein Schwanken unter Null ist nicht zu bemerken. Das Ansteigen des Quecksilbers auf 16‴ erfolgte schon bei 3- bis 4-zölligem Niedergange des Kolbens.

Die Biegung des Balanciers war kaum bemerklich.

Als der Kolben 12 Zoll niedergegangen war, wurde das Lufteinströmungsventil rasch geschlossen, worauf das Quecksilber des obern Windmessers schnell auf 30‴ P. oder 2,8 C. Zoll unter Null fällt, welcher Stand gegen Beendigung der Cylinderauspressung geringer wurde und zwar so, daß beim Aufgange des Kolbens um 2¼ Zoll das Quecksilber wieder auf Null stand.

Berechnung dieses Versuchs.

Luftquantum von atmosphärischer Dichte nach der Anzahl der Cylinderausdrücke à Cylinder zu 45,5 Fuß berechnet 641,55 Cbfß.

desgleichen nach der Tabelle II. und dem Stand des Quecksilbers auf der Deupe	497,49 -
Verlust	144,06 Cbfß.

oder 22,4 pro Ct.

IV. Versuch.

Ausströmungsöffnung der Deupe	3,516 □ Zoll
Anzahl der Auspressungen der Cylinder pro Minute	12
Quecksilberstand des Windmessers auf der Deupe 14‴, 18‴, 21‴, selten und nur ganz momentan 24‴, Mittel 17½‴ P. Duod. Maaß oder	1,62 Zoll Calb.
Quecksilberstand des Windmessers auf dem Cylinder 22‴ und 16‴, Mittel 18½‴ P. oder	1,71 - -

Beim Einziehen der Luft ein kaum bemerkbares Oscilliren des Quecksilbers.

Eine geringe, aber bemerkbare Biegung des Balanciers.

Berechnung.

Luftquantum von atmosphärischer Dichte nach der Anzahl der Cylinderauspressungen à Cylinder zu 45,4 Cu-

fuß berechnet 544,8 Cbfß.
desgleichen nach Tab. II. aus dem Stand des Quecksilbers im Windmesser auf der Deupe 412,2 -

Verlust 132,6 Cbfß.

oder 24,3 pro Ct.

V. Versuch.

Dieselbe Deupe wie beim vorigen Versuche. Anzahl der Cylinderauspressungen pro Minute 14¾
Quecksilberstand des Windmessers auf der Deupe von 18 bis 31''' P. D. M.
Mittel 24''' oder 2,22 Zoll Calb.
desgleichen auf dem Cylinder; anfangs 30''', 28''' bis 22''' herunter;
Mittel 27''' P. Duod. Maaß oder 2,5 - -

Das Biegen der Balanciers war sehr bedeutend und bemerkte der Zeiger am obern und untern Aushub jedesmal über ¼ Zoll weniger Hub, als bei ganz langsamen Gange des Gebläses und geringer Dichtigkeit des Windes.

Berechnung.

Luftquantum von atmosphärischer Dichte nach der Anzahl der Cylinderauspressungen à Cylinder 45,25 Cbfß.
berechnet 667,4 Cbfß.
desgleichen nach Tab. II. und dem Stand des Quecksilbers auf der Deupe 476,1 -

Verlust 191,3 Cbfß.

oder 28,6 pro Ct.

VI. Versuch.

Ausströmungsöffnung der Deupe	2,417 □ Zoll
Anzahl der Cylinderauspressungen pro Minute	$6\frac{1}{2}$
Quecksilberstand des Windmessers auf der Deupe 7‴, mehrentheils 8‴, selten bis zu 13‴ Ansteigen. Mittel 9‴ P. Duod. Maaß oder	0,83 Zoll Calbg.
desgleichen auf dem Cylinder 11‴ dann 8‴ und auch 7‴; im Durchschnitt $9\frac{1}{2}$‴ P. Duod. Maaß oder	0,88 -

Voller Hub, ohne bemerkbare Biegung der Balanciers 4 Fuß 10 Zoll 2 Linien Cal. Maaß. Beim Einziehen der Luft steht das Quecksilber unbeweglich auf dem Nullpunkt.

Bei 12 Zoll Niedergang des Kolbens wurde das Einströmungsventil geschlossen, und fiel das Quecksilber schnell auf 16‴ P. oder 1,48 Zoll C. M. unter Null. Beim vollen Ausdruck des Cylinders, als der Zeiger den untern Wechselpunkt erreicht hatte, stand das Quecksilber nur noch 6‴ P. Duod. Maaß oder 0,55 Zoll Cal. unter Null, und bei $1\frac{3}{4}$ bis 2 zölligem Ansteigen des Kolbens war das Quecksilber bis auf Null gestiegen.

Berechnung.

Luftquantum von atmosphärischer Dichte nach der Anzahl der Cylinderauspressungen à Cylinder 45,618 Cbfß.

		296,5 Cbfß.
desgleichen nach Tab. II. und Stand des Quecksilbers auf der Deupe		208,3 -
	Verlust	88,2 Cbfß.

oder 29,7 pro Ct.

VII. Versuch.

Dieselbe Deupe wie beim vorigen Versuche. Anzahl der Cylinderauspressungen pro Minute 10¾

Quecksilberstand des Windmessers auf der Deupe, mehrentheils 20‴ und etwas darüber, zuweilen bis 30‴ P. Mittel 23‴ P. oder	3,13 Zoll Calbg.
desgleichen auf dem Cylinder 28‴, dann 22‴ und 26‴, im Mittel 25‴ P. oder	2,31 -

Am vollen Hube fehlt beim Auf- und Niedergange des Kolbens jedesmal ¼ Zoll.

Geringes, kaum bemerkbares Oscilliren des Quecksilbers beim Einströmen der Luft durch das Ventil.

Berechnung.

Luftquantum von atmosphärischer Dichte nach der Anzahl der Cylinderauspressungen à Cylinder 45,3 Cbfß.

	486,9 Cbfß.
desgleichen nach Tab. II. und Stand des Quecksilbers auf der Deupe	321,4 -
Verlust	165,5 Cbfß.

oder 34,0 pro Ct.

VIII. Versuch.

Dieselbe Deupe wie beim vorhergehenden Versuche. Anzahl der Cylinderauspressungen pro Minute 13

Quecksilberstand des Windmessers auf der Deupe, schwankt von 28‴ bis 40‴ auf und ab. Mittel 34‴ P. oder	3,05 Zoll Calbg.

desgleichen auf dem Cylinder 38‴ geht
hinunter bis 32‴. Mittel 35‴ P. oder 3,24 Zoll.

Am vollen Hube fehlt beim Auf- und Niedergange des Kolbens jedesmal 3/8 Zoll, also im Ganzen 3/4 Zoll.

Oscilliren des Quecksilbers beim Einziehen der Luft durch das Ventil kaum bemerkbar.

Bei 12 Zoll Niedergang des Kolbens wurde das Lufteinströmungsventil rasch geschlossen, worauf das Quecksilber schnell bis auf 26‴ P. = 2,41 C. Zoll unter den Nullpunkt fiel, sich aber noch vor völligem Niedergange des Kolbens allmählig hob, und beim Wechseln desselben nur noch 12‴ P. = 1,11 Zoll C. unter Null stand, und schon bei etwa 2 Zoll Ansteigen des Kolbens seinen Nullpunkt erreichte.

Berechnung.

Luftquantum von atmosphärischer Dichte nach der Anzahl der Cylinderauspressungen à Cylinder 45,023 Cbfß.

	585,3 Cbfß.
desgleichen nach Tab. II. und Stand des Quecksilbers auf der Deupe	377,1 -
Verlust	208,2 Cbfß.

oder 35,5 pro Ct.

Diese Versuche mit einander verglichen, geben interessante Resultate, und führen zu Betrachtungen, welche, wie ich hoffe, für Gebläse im Allgemeinen, insbesondere für die Cylindergebläse des Harzes nicht unerheblich seyn dürften.

Was zunächst die genaue Bestimmung des Hubes anbetrifft, so wurde dieser mittelst Beobachtung des Zeigers an der senkrechten Skale bei ganz langsamen Umgange und geringer Pressung des Windes ausgemittelt, wie solches unter andern im Versuch VI. angegeben worden.

Auf gleiche Weise sind die Beobachtungen über Biegung der Balanciers bei schnellerm Gange und größerer Druckhöhe gemacht und die Data in den Versuchen V., VII. und VIII. angegeben worden. Auf das Nachtheilige dieser Biegung der Balanciers brauche ich wohl nicht besonders aufmerksam zu machen; denn, abgesehen von der zu geringen Auspressung der Cylinder, muß natürlich die ganze Maschine mehr oder weniger leiden.

Betrachten wir die Angaben der Quecksilberstände im Windmesser, sowohl auf der Deupe, als auf dem Cylinder, so bemerken wir zunächst ein bedeutendes Schwanken, woraus einige Schwierigkeit in der richtigen Angabe des mittlern Manometerstandes — die nur durch sorgfältiges und anhaltendes Beobachten und Uebung beseitigt werden kann — entsteht, dann aber auch, daß im Allgemeinen das Quecksilber auf dem Cylinder einen höhern Stand hat, als auf der Deupe, was mit den frühern Erfahrungen über den Seitendruck der ausströmenden verdichteten Luft, welche im V. Kapitel meines oben erwähnten Werks mitgetheilt worden, vollkommen übereinstimmt. Da dieser Unterschied in der Berechnung der Tab. II. ebenfalls berücksichtiget und in besondern Columnen angegeben ist, so bedarf es von dem, der sich besonders dafür interessirt, nur einer Vergleichung unserer vorliegenden Versuche von No. III. bis VIII., um sich von der Uebereinstimmung

stimmung (nach dem Maaßstabe der Unsicherheit solcher Versuche, wo überhaupt schon Annäherung zufrieden stellen muß) zu überzeugen.

Noch bemerke ich, daß bei den Manometerständen auf dem Cylinder Anfangs der Auspressung immer der höchste Stand eintrat, was natürlich dadurch hervorgebracht werden mußte, daß vor der möglichen Ausströmung des Windes zunächst durch eine etwas überwiegende Dichtigkeit desselben das Ausströmungsventil geöffnet werden muß, daß dann aber ein Fallen und darauf ein beständiges Schwanken des Quecksilbers entstand. So scheint auch der höchste Stand des Quecksilbers auf der Deupe, welcher einem sehr niedrigen Stande oft plötzlich folgt, dann einzutreten, wenn eine neue Cylinderauspressung eben die Schwere und den Gegendruck des Ventils überwunden hat, und zum Ausströmen gekommen ist.

Bei zwei Doppelbläsern möchte es deshalb auch schwer seyn, ohne einen sehr großen Windregulator einen ganz regelmäßigen Wind zu erzielen, was hier jedoch nur beiläufig erwähnt werden mag, und wodurch dem Gitteldschen Cylindergebläse kein Vorwurf gemacht werden soll.

Wenden wir uns zu einer genauern Vergleichung der Versuche, so haben wir schon bei den frühern, unter No. I. und II. mitgetheilten Beobachtungen die Bemerkung gemacht, daß bei einem geringern Quadratinhalt der Deupe mehr relativer Windverlust zu seyn scheint, als bei einer größern Ausströmungsöffnung.

Stellen wir die gleichartigen oder sich nähernden Versuche zusammen, so erhalten wir folgende Uebersicht:

	Nummer der Versuche	Beobachteter Stand des Quecksilbers auf der Deupe Calenb. Zoll	Quadratfläche der Deupe Calenb. Zoll	Anzahl der Cylinderauspressungen pro Minute	Verlust an Luft von atmosphärischer Dichte: absoluter Cbfß.	Verlust an Luft von atmosphärischer Dichte: relativer pr. Ct.	
A.	II., 1	0,7	4,83	$9\frac{15}{16}$	71,3	15,7	A.
	I., 2	0,71	3,96	$8\frac{1}{2}$	70,8	18,7	
	I., 3	0,95	3,96	$9\frac{3}{4}$	80,6	18,1	
	VI.	0,83	2,417	$6\frac{1}{2}$	88,2	29,9	
B.	II., 4	1,51	4,83	$14\frac{1}{2}$	109,2	16,7	B.
	II., 5	1,8	4,83	16	131,0	18,0	
	I., 6	1,5	3,96	$12\frac{3}{4}$	130,7	22,7	
	IV.	1,62	3,516	12	132,6	24,3	
C.	II., 7	2,2	4,83	19	208,7	24,2	C.
	I., 8	2,16	3,96	$15\frac{5}{8}$	177,4	25,0	
	V.	2,22	3,516	$14\frac{3}{4}$	191,3	28,6	
	VII.	2,13	2,417	$10\frac{3}{4}$	165,5	34,0	

woraus sich ergiebt, daß bei gleicher Dichtigkeit des Windes (bemessen durch den Quecksilberstand des Manometers auf der Deupe) der absolute Luftverlust fast als *gleich* anzunehmen ist, unabhängig von der Anzahl der Cylinderauspressungen und von der Größe der Deupenmündung, während der relative Luftverlust, bei gleicher Pressung mit der geringern Anzahl der Auspressungen und der kleinern Deupenmündung sehr beträchtlich zunimmt, wie solches aus jeder einzelnen Zusammenstellung von A., B. und C. deutlich hervorgeht.

Wäre nun die Differenz der Luftquantität, welche sich aus der Berechnung der Cylinderauspressungen gegen die von mir berechneten Tabellen aus einer falschen Grundformel entstanden, so müßte (da n^2 v unter allen Verhältnissen als richtig angenommen werden muß) der absolute Luftverlust bei gleicher Dichtigkeit und verschiedenen Ausströmungsöffnungen variiren, dahingegen könnte der relative Verlust sich gleich seyn. Da aber die Versuche das Umgekehrte angeben, so ist dieses der deutlichste Beweis, daß das Gebläse einen Windverlust erleidet, der sich der Berechnung entzieht.

Nehmen wir für den Quadratinhalt aller Oeffnungen, wodurch bei einer bestimmten Pressung der Wind unbemerkbar entweicht, a^2 an, nennen wir n^2 und n'^2 die Oeffnung der Deupe, so wie Q und Q' das Windquantum, so muß

$$Q = (n^2 + a^2)\,v \text{ und}$$
$$Q' = (n'^2 + a^2)\,v.$$

Die nutzbare Windmenge ist n^2 v, und n'^2 v, die unberechenbar entweichende aber a^2 v; diese bleibt sich immer gleich, Q oder Q', welches von n^2 und n'^2 abhängt, mag noch so groß oder klein werden. Hätte es ein besonderes Interesse, a^2 zu berechnen, so kann solches, da aus den Versuchen Q, Q', n^2 und n'^2 bekannt sind, leicht geschehen, und durch einen angenommenen Mittelwerth würde eine Annäherung an a^2, die der Wahrheit ziemlich nahe kommt, möglich seyn. Da aber, wie weiter unten gezeigt werden wird, a nur bei bestimmter Dichtigkeit und unter sonstigen gleichen Verhältnissen constant, nach den Graden der Dichtigkeit aber variabel seyn kann, so ist eine

solche Untersuchung hier unterblieben. Der absolute Verlust, welcher durch $a^2 v$ ausgedrückt wird, bleibt sich also gleich bei gleichem Drucke, ist aber $n^2 > n'^2$, so ist auch $Q > Q'$

und folglich $\frac{a^2 v}{Q} < \frac{a^2 v}{Q'}$ und mithin

$$\frac{a^2 v}{(n^2 + a^2) v} < \frac{a^2 v}{(n'^2 + a^2) v} \text{ oder}$$

$$\frac{a^2}{n^2 + a^2} < \frac{a^2}{n'^2 + a^2}$$

d. h. findet bei einem Gebläse bei einer gewissen Dichtigkeit ein Verlust durch Entweichung des Windes Statt, so ist dieser bei einer kleinen Deupe relativ größer, als bei einer größern, weil durch letztere in derselben Zeit mehr Wind ausströmt, als durch erstere, mithin der Windverlust einen geringeren aliquoten Theil ausmacht.

Was endlich den wichtigsten Theil unserer Untersuchung, worin die Ursache liegt, daß bei gleichen Deupenöffnungen der absolute und relative Verlust des Gebläses mit der Dichtigkeit des ausströmenden Windes wächst, wie solches auch aus den verschiedenen Beobachtungen der Versuche I. und II., so wie aus IV. und V. und VI.; VII. und VIII. hervorgeht, wodurch auf eine Unrichtigkeit der von mir angegebenen Formeln geschlossen werden könnte, betrifft, so fällt uns augenblicklich die Mangelhaftigkeit der Liederung des Gebläses überhaupt und besonders der Kolbenliederung auf, wenn wir die Angaben der Versuche III., VI. und VIII. betrachten. Bei allen drei Versuchen ist

bei einem Kolbenniedergange von 12 Zoll das Lufteinströmungsventil geschlossen. Der ganze Hub beträgt 4 Fuß 10 Zoll 2 Linien, mithin wurde der Verschluß jenes Ventils auf etwa $^1/_5$ des Hubes vorgenommen. Konnte sich nun der Kolben luftdicht niederbewegen und fand überhaupt keine Zuströmung von Luft in dem obern Raume des Cylinders Statt, so mußte das Quecksilber in dem doppelschenklichen Windmesser immer mehr und mehr sinken und am Ende des Kolbenhubes den höchsten Stand unter Null und zwar bei mittlerm Barometerstande von 27″ 3‴ P. = 30″,28. C. M. 24,23″ C. M. einnehmen, da dann der Cylinder mit Luft von 0,2 Dichtigkeit (die Dichte der Luft bei 27″3‴ P. = 1 angenommen) angefüllt gewesen wäre.

Statt dessen bemerken wir zwar ein schnelles Fallen unter Null, dann aber beim fernern Niedergange des Kolbens ein allmähliges Ansteigen des Quecksilbers, so daß dieses kurz nach dem untern Wechsel schon wieder auf dem Nullpunkte steht. Eine solche Erscheinung kann nun durchaus nicht anders erklärt werden, als daß die Liederung des Gebläses und besonders des Kolbens nicht hinreichend die Luft abschließt, sondern ein Durchdringen derselben gestattet. Was aber im erhöhten Grade in dem luftverdünnten Cylinder Statt findet, das muß auch dann vor sich gehen, wenn der eine Theil ober- oder unterhalb des Kolbens mit Luft von atmosphärischer Dichte, der andere Theil aber mit verdichteter Luft gefüllt ist.

Die Versuche VI. und VIII. zeigen außerdem noch, daß in No. VIII. bei doppelt schnellem Wechsel, der Kolben gegen No. VI. verhältnißmäßig einen nicht sehr großen

Stand des Quecksilbers unter Null hat. Diese beiden Versuche gestatten nun auch am besten eine Berechnung:

Nach Versuch VI. ist bei 12″ Niedergang des Kolbens das Ventil geschlossen, und da bei 2″ Aufgang des Quecksilbers im Manometer auf dem Cylinder den Nullpunkt wieder erreicht, so ist in dieser Zeit der Raum von

$$4'\ 10''\ 2'''\ \text{Hub} - (12'' + 2'') = 3'\ 8''\ 2'''$$

mit Luft von atmosphärischer Dichtigkeit gefüllt. Dieser Raum beträgt nun, bei einem Durchmesser des vordern Cylinders von 3′ 5⅝″, an Cubikinhalt 34,75 Cbfß.
davon die Kolbenstange mit 0,18 -
bleibt zur Berechnung 34,57 Cbfß.

Das Quecksilber fiel bei diesem Versuche anfangs 1,48 Zoll unter Null und war bei Beendigung der Cylinderauspressung noch 0,55″ unter Null, also im Mittel — 1,02 als Ausdruck für die durchschnittliche Verdünnung der Luft. Die Dichtigkeit der ausgepreßten Luft war aber durch 0,88″ Quecksilberstand im Manometer bemessen, also der Unterschied 1,90″, d. h. mit einer Dichtigkeit, welche dem Quecksilberstand des Manometers von durchschnittlicher 1,90″ Höhe correspondirt, drückt die unterhalb des Kolbens befindliche verdichtete Luft gegen denselben, und dringt durch die Liederung in die oberhalb desselben verdünnte Luft.

Es wurden, wie angegeben, 6½ Cylinder pro Minute ausgepreßt und da das Gebläse aus 2 Doppelbläsern besteht, so dauert eine einzelne Auspressung $\frac{2 \cdot 60}{6\frac{1}{2}}$ Sekunden = 18,46 Sek. Danach darf für den Niedergang des Kolbens von 12″ 3,82 Sekunden gerechnet werden, und

da während des 2 zölligen Aufganges des Kolbens vom untern Wechselpunkt, während welcher Zeit noch verdichtete Luft in den luftverdünnten Raum einströmt, nach 0,62 Sekunden gerechnet werden müßten, wofür aber, da die verdichtete Luft unter dem Kolben gleich beim Aufsteigen desselben sich ausdehnt und nur noch weniges Uebergewicht der Dichte über die oberhalb des Kolbens befindliche Luft hat, nur die Hälfte mit 0,31 Sekunden in Anschlag gebracht werden soll, so kommt an Zeitdauer nach Schließung des Ventils bis zum Nullpunkt des Quecksilbers im Manometer, während des die 34,57 Cubikfuß Luft sich in den obern Raum eindrängen, zur Berechnung

$$18{,}46 - 3{,}82 + 0{,}31 = 14{,}95 \text{ Sekunden.}$$

(Die Zeit des oberen und untern Kolbenwechsels gleicht sich aus und kann, da sie überhaupt sehr gering ist, hier übersehen werden). Die Luft ist in genannter Zeit durchschnittlich mit einer dem Quecksilberstande von 1,90 zugehörenden Geschwindigkeit, als verdichtete Luft eingeströmt. Nun haben wir die allgemeine Formel

$$Q = v \cdot n^2 \text{ pro Sekunde,}$$

wo Q die Quantität verdichtete Luft, v die Geschwindigkeit und n^2 die Quadratfläche der ausströmenden Luft, Alles in Fußen angiebt. Luft von atmosphärischer Dichte wird aber nach der Formel

$$d = \left(\frac{30{,}28}{30{,}28 + s}\right)$$

auf Dichte von der Druckhöhe s, sämmtlich in Calenb. Zollen (Quecksilberstand zu 30,28 Zoll Calb. Maaße angenommen), reducirt, und danach haben wir nun

$$Q = \frac{34,57 \cdot 30,28}{(30,28 + 1,90)\ 14,95} = 2,187 \text{ Cbfß.}$$

d. h. in jeder Sekunde drang durchschnittlich 2,187 Cbfß. verdichtete Luft in den luftverdünnten Raum des obern Theils des ausblasenden Cylinders.

Wenn der Wind sich auf gewaltsamem Wege irgendwo eine Oeffnung, zumal durch einen elastischen Widerstand bricht, so wird diese Oeffnung konisch seyn; wir können uns also die Formel für Geschwindigkeit konischer Ansatzrohre bedienen, und da die Tabelle I. nach solcher Formel berechnet ist, so dürfen wir die nöthigen Zahlen daraus entnehmen. Es ist uns nun wichtig aus der allgemeinen Formel

$$Q = v \cdot n^2$$

das n^2 oder die Größe der sämmtlichen Oeffnungen, wodurch sich die verdichtete Luft in den Luft verdünnten Raum durchdrängt, zu berechnen und da wir nun finden, daß zu einer Dichtigkeit von 1,90″ Quecksilberstand des Manometers $v = 269,6$ wird, so haben wir

$$n^2 = \frac{2,187}{269,6} \text{ in Fußen oder}$$

$$= \frac{2,187 \cdot 144}{269,6} = 1,167 \ \square \text{ Zoll.}$$

Berechnen wir nun auf ganz gleiche Weise den Versuch VIII., so bemerke ich zunächst, daß die Biegung des Balanciers unbeachtet bleiben darf, da die Maaßen mittelst des Zeigers auf der Skale abgelesen und mithin diese schon darin einbegriffen ist. Anzahl der Cylinderauspres=

sungen = 13, mithin Zeit zu einem vollen Niedergange

$$\frac{2 \cdot 60}{13} = 9{,}23 \text{ Sekunden.}$$

Hierin ist für 12 zölligen Niedergang 1,91 Sekunden ab und für 2 zölligen Aufgang mit Berücksichtigung des bei vorigem Versuch bemerkten 0,15 zuzurechnen, macht

$$9{,}23 - 1{,}91 + 0{,}15 = 7{,}47 \text{ Sekunden,}$$

während welcher Zeit wir bei VI. 34,57 Cbfß. Luft auf atmosphärische Dichte ausgedehnt, in den obern Cylinder eingeströmt sind.

Das Quecksilber stand im Manometer anfangs 2,41 und am Ende des Kolbenwechsels 1,11, also im Mittel 1,76″ unter Null; dahingegen war die Pressung der verdichteten Luft durch 3,24″ Quecksilber gemessen, mithin der Unterschied der Luft ober- und unterhalb des Kolbens durchschnittlich 5,00″ Quecksilberstand, welchem nach Tab. I. eine Geschwindigkeit von $v = 380'$ entspricht.

Danach haben wir

$$Q = \frac{34{,}57 \cdot 30{,}28}{(30{,}28 + 5{,}0) \cdot 7{,}47} = 3{,}992 \text{ Cbfß. pro Sek.}$$

und $n^2 = \dfrac{3{,}992 \cdot 144}{380} = 1{,}513 \;\square$ Zoll.

Abgesehen von allen andern Betrachtungen, ergiebt sich aus den eben angestellten Berechnungen, daß beim Niedergange des Kolbens im Cylinder während Schließung des Lufteinströmungsventils die Luft auf andere Weise sich Zutritt in den abgesperrten Raum verschaffte, welches höchst wahrscheinlich größtentheils durch die Liederung des Kolbens, aber vielleicht auch zum Theil durch die Lie-

derung, der Ventile geschieht. Außerdem geht aber auch hervor daß

> bei größerer Dichtigkeit verhältnißmäßig mehr Luft in den abgesperrten Raum dringt, als bei geringerer Dichtigkeit,

wie solches aus der Vergleichung der für n^2 gefundenen Zahlen sich ergiebt, welcher Unterschied noch größer erscheint, wenn wir bedenken, daß ein Theil der Luftentweichung durch Oeffnungen, welche bei verschiedener Dichtigkeit der Luft constant bleiben, entweicht, ein anderer Theil der Oeffnungen aber erst entsteht, wenn die Dichtigkeit des Windes den elastischen Widerstand der Liederung überwindet.

Noch könnte vielleicht der Einwurf gemacht werden, daß bei vorstehender Berechnung für v die von mir angenommene Formel, deren Richtigkeit ja erst erwiesen werden sollte, angewendet, also ein Zirkel im Beweise entstanden ist. Diesem diene zur Entgegnung, daß, wenn auch v nach den Formeln der Herrn Schmidt oder d'Aubuisson berechnet worden, dennoch die Werthe für obige n^2 für den VI. und VIII. Versuch in einem ähnlichen Verhältnisse stehen, und so dieser Einwand verschwindet.

Ich erlaube mir hier folgende Einschaltung. Die allgemeine Formel der Herrn Schmidt und d'Aubuisson ist

$$v = G' \sqrt{\frac{s}{(S + s)}}$$ und die meinige,

$$v = G \sqrt{\frac{(28 + s)\,s}{28 + s}}$$

Bei Anwendung auf konische Ausmündungsrohre und mit

zu Grundelegung des Calenberger Duodecimal-Maaßes, so wie der Angabe von s in Fußen einer Wassersäule, die der Dichtigkeit der Luft correspondirt, werden folgende Werthe substituirt:

Herr Schmidt $G' = A . 2 \sqrt{g \triangle S}$ und für

$A = 0{,}70$

$g = 16{,}786815$

$\triangle = 800$

$S = 34$ gesetzt

$G = 945{,}99$

und mithin $v = 945{,}99 \sqrt{\frac{s}{(34 + s)}}$

Dahingegen Herr d'Aubuisson ebenfalls

$G' = A . 2 \sqrt{g \triangle S}$

aber $A = 0{,}95$

$= 1283{,}8$

und mithin

$v = 1283{,}8 \sqrt{\frac{s}{(34 + s)}}$

Letztere Formel giebt um 35,7 pro Ct. größere Resultate, ist übrigens in ihren Haupttheilen, der vorhergehenden ganz gleich.

Abweichend davon ist die meinige, da für konische Rohre $G = 1084$ ist, so haben wir $v = 1084 \sqrt{\frac{(28 + s) s}{28 + s.}}$

Der Unterschied aller 3 Formeln läßt sich am besten aus folgender Tabelle ersehen.

Ist der Stand des Wassers im Manometer	So ist die Geschwindigkeit, mit der die verdichtete Luft aus einem konischen Rohre ausströmt: nach Schmidt v =	nach d'Aubuisson v =	nach Koch v =	Die erste und letzte Spalte mit einander verglichen, ist die erstere von der letztern
Calenb. Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	
0,5	113,88	154,55	141,1	0,807
1,0	159,9	217,01	194,6	0,821
1,5	194,45	263,9	232,6	0,836
2,0	222,97	302,6	262,4	0,849
3,0	269,36	365,57	307,5	0,875
4,0	306,92	416,53	340,7	0,900
5,0	338,71	459,68	366,4	0,924
6,0	366,38	497,23	387,1	0,946
7,0	390,88	530,47	404,0	0,967
8,0	412,86	560,31	418,1	0,987

wo die Vergleichung in der letzten Spalte zeigt, wie viel pro Ct. die Werthe von v nach der Formel des Herrn Schmidt berechnet gegen die nach unserer Formel angegebenen Werthe, sind. Eine ähnliche Vergleichung mit des Herrn d'Aubuisson Werthe von v war unnöthig, da diese, wie schon gezeigt, nur 35,7 p. C. größer sind als die des Herrn Schmidt. Wir sehen hier deutlich (was sich auch schon aus der Formel selbst entwickeln läßt), daß die Werthe von v in der niedrigern Druckhöhe am mehrsten abweichen, aber sich allmälig nähern und beinahe an 9′ Druckhöhe = s ziemlich gleich werden; von da an werden die Werthe v nach Herrn Schmidt gegen die unsrigen größer, während sie vorhin kleiner waren. Versuchen wir nun eine Berechnung nach der

Formel des Herrn Schmidt und legen wir den VI. und VIII. Versuch zum Grunde, so können wir (die Reduction des Quecksilbermanometers auf Wasser berücksichtigend) zunächst aus Versuch VI. den nach unsern Tabellen entnommenen Werth von 208,3 Cubikfuß mit aus vorstehender Tafel bei 1 Fuß Wasser Druckhöhe stehendem Bruch 0,821 multiplicirt = 170,99 als den für den vorliegenden Farichtigen Werth ansehen und erhalten danach:

Luftquantum nach den Cylinderauspressungen	296,5
durch die Schmidt'sche Formel berechnet	170,99
Verlust	125,51

oder 42,3 pro Ct. Verlust.

Eben so Versuch VIII. enthält den nach unserer Formel berechneten Werth zu 377,1 Cbfß. Die dazu gehörende Druckhöhe correspondirt etwa 4′ Wasserstand, mithin muß dieser Werth laut vorliegender Tafel mit 0,9 multiplicirt werden, um den gleichlautenden Werth nach der Schmidtschen Formel zu erhalten

schen Formel zu erhalten	339,39	Cubikfuß
Luftquantum nach Anzahl der Cylinderauspressungen	585,30	-
Verlust	245,91	Cubikfuß

oder 42,0 pro Ct.

mithin wäre der Windverlust nach dieser Formel bei geringer oder starker Pressung des Cylindergebläses gleich, und würde vielleicht bei noch größerer Pressung so gar noch geringer seyn.

Kann dem aber so seyn?

Die directen Versuche, die ich angeführt und weitläufig erörtert habe, beweisen das Gegentheil und da die

Liederung des Gittelbschen Gebläses von der Art ist, daß sie so wohl am Kolben als in den Ventilen aus mehr oder weniger elastischen Stoffen besteht, so müssen bei höherer Pressung verhältnißmäßig größere Zwischenräume entstehen, durch die sich der Wind durchsaugt und verloren geht, als bei geringer Pressung, und deshalb muß bei starker Pressung der Verlust des Gebläses größer seyn.

Mögen wir uns nun bei Berechnung der Gebläse überhaupt einer Formel bedienen welcher wir wollen, so liegt darin doch offenbar das einzige Mittel, ein Gebläse zu controliren und dessen Wirksamkeit einer Berechnung zu unterwerfen. Aber man hat dies unterlassen, hauptsächlich wohl aus dem Grunde, weil man nicht gern die Unvollkommenheit der Gebläse eingestehen will.

Betrachten wir den Versuch II., dessen einzelne Beobachtungen zwar nach der Dichtigkeit des Windes einen verschiedenen Verlust ergeben, so werden wir den Verlust, welchen das Gittelbsche Gebläse erleidet, nach unserer Formel berechnet, durchschnittlich auf 18 pro Ct. annehmen dürfen. Berücksichtigen wir dabei, daß die Liederung alt war, daß das Gebläse selbst eine Zeitlang gestanden und Ventile und Röhrenleitung nicht ganz dicht waren, so möchte sich dieser Verlust leicht erklären lassen und nicht zu hoch erscheinen. (Nach der Schmidt'schen Grundformel würde der Verlust durchschnittlich 25 pro Ct. und nach der d'Aubuisson'schen Formel etwa 8 pro Ct., dabei auch bei geringerer Dichte weniger, etwa 6 pro Ct., bei höherm Grade mehr, etwa 10 pro Ct. betragen).

Finden wir nun bei andern Gebläsen einen größern Verlust, so wird man diesen doch nicht der Formel zuschreiben wollen? Daß dieser Verlust höher steigen kann, sehen wir aus den Versuchen VI. bis VIII.; aber ich führe hier auch das Cylindergebläse an, welches zu Lohe bei Siegen (siehe Karsten's Eisenhüttenkunde 2te Auflage 2ter Theil §. 706 n. f.) erbaut ist. Nach daselbst enthaltenen Angaben habe ich die Berechnungen in der Art gemacht, daß ich voraussetzte, der Stand des Windmessers sey auf irgend einem Punkte der Windleitungsröhre gewesen, wonach die angegebenen Quecksilberstände als σ in Tab. III. angenommen sind, und ergiebt sich nach unserer Formel für die pag. 508. angegebenen Versuche ein Verlust von 35 bis 43 pro Ct.

Nach der Schmidt'schen Formel unter gleichen Voraussetzungen 44 bis 46 pro Ct.
und nach der d'Aubuisson'schen Formel desgleichen 25 - 27 -
wonach also dieses Gebläse (welches durch kleine Cylinder und raschen Kolbenwechsel, so wie durch seine Liederung Eigenthümliches hat) nicht zu den bessern Cylindergebläsen zu rechnen ist.

Aus diesem Grunde kann denn auch wohl die p. 512. angegebene Effectberechnung eine Berichtigung erleiden; denn es ist in dem Zähler die Anzahl Cubikfuße Luft von atmosphärischer Dichte, welche sich nach der Anzahl der Cylinderauspressungen berechnet gesetzt, also der brutto-Erfolg des Gebläses; während die aus den Formeln zu entnehmende Quantität Wind (also der netto-Erfolg) von

der Dichtigkeit der Quecksilberhöhe hätte gesetzt werden müssen.

Legen wir unsere Formel zur Berechnung der Windquantität zu Grunde, so hätte in die Gleichung

$$0, x = \frac{916{,}88 \cdot 4{,}2777}{60 \cdot (4{,}354 + 19{,}4) \cdot 4{,}4276} \text{ Rhl. Mß.}$$

Statt 916,88 welches Luft von atmosphärischer Dichte nach den Cylinderauspressungen berechnet, 447,53 welches Wind von der Dichtigkeit

$$\frac{S + 4{,}2777}{5} = 1{,}159$$

gesetzt werden müssen, wonach

$$0, x = \frac{447{,}53 \cdot 4{,}2777}{60 \cdot (4{,}354 + 19{,}4) \cdot 4{,}4276}$$
$$= 0{,}3033 .$$

welcher Effect denn doch geringer wäre als der auf gleiche Weise berechnete Effect des Kettengebläses.

Werden die Schmidt'schen Formeln zum Grunde der Berechnung von Q gelegt, so wird der Effect noch unter 0,30, während bei Berechnung des Q nach der d'Aubuisson'schen Formel etwa 0,39 für 0, x sich ergiebt.

Etwas Mehreres habe ich im §. 102 ꝛc. in meiner Abhandlung gesagt, bemerke nur noch, daß wenn der brutto-Luftertrag nach der Auspressung von atmosphärischer Dichte genommen wird, offenbar das schlechtere Gebläse, welches mehr Wind durch Liederung und undichte Stellen läßt, den größten Effect geben würde, da dann die Maschine weniger Widerstand hätte, also rascher arbeiten müßte, als bei einem gut geliederten, dichten Gebläse.

Aus allem Bisherigen folgt für den praktischen Metallurgen, welcher Gebläse zur Betreibung seiner Processe benutzen muß, daß es sehr wichtig ist, besondere Aufmerksamkeit auf gute und zweckmäßige Liederung zu richten, und daß der Baumeister solcher Maschinen allen Fleiß darauf verwenden muß, eine möglichst luftdichte, aber auch dauerhafte und elastische Liederung für die Kolben und Ventile auszumitteln, worüber das Nähere aber nicht Zweck dieser Zeilen seyn kann.

Die Anbringung einer Skale an einem festen, unbeweglichen Punkt in der Nähe der Kolbenstange über einem Cylindergebläse und Versehung dieser mit einem horizontalen Zeiger, möchte zur Controlirung des Gebläses nicht unzweckmäßig seyn und besonders dann, wenn bei einem neuen Gebläse oder bei einer neuen Liederung die Versuche über den Effect desselben gemacht werden sollen. Diese Versuche sind aber jedenfalls nöthig, um sich überhaupt über die Kraft und Wirksamkeit des Gebläses zu belehren, und sollten dergleichen Untersuchungen stets in Verbindung des Metallurgen und des Maschinenbaumeisters angestellt werden.

Ueber Wichtigkeit der Windmesser überhaupt, Stellung derselben und was hierher gehört, ist Hinreichendes bekannt; ich erlaube mir in dieser Rücksicht nur noch folgende Bemerkung: An vielen Orten und namentlich am Harz, hat man den Gebrauch, die Dichtigkeit des Windes durch Gewicht auszudrücken, welches dem Gewicht einer Quecksilbersäule von 1 □″ Flächenraum und der Höhe, welche dem Drucke des Windes entspricht, gleichkommt. Eine Tabelle der Art nach Rheinländischem Maaß und Gewicht

befindet sich unter andern p. 484. der angeführten Eisenhüttenkunde und kann auf gleiche Weise für Calenberger Maaße und Cölnisches Gewicht entworfen werden *). Benutzt man diese Methode die Pressung auszudrücken, so muß man aber auch jedesmal die Quantität des ausgepreßten Windes nach dem Stande des Windmessers angeben, nicht aber, wie solches bisweilen geschieht, die Quantität der atmosphärischen Luft nach der Anzahl der Auspressungen, wodurch die Angaben um so irriger werden, je schlechter das Gebläse construirt ist.

*) Eine von dem verstorbenen Maschinendirector Friedrich zu Zellerfeld für Rheinländisches, Calenberger, Pariser und Londoner Maaß und Cölnisches, Pariser und Hannoversches Gewicht berechnete Tabelle findet sich im Magazin für Eisenberg- und Hüttenkunde von Jordan und Hasse. Heft 3. pag. 250. u. f.

H.

III.

Nachweisung

des Verfahrens und der Resultate der Köhlerei bei dem Eisenwerke zu Elend, in den Jahren 1827 bis 1830.

vom Hüttenschreiber

Franz Meyer.

Dem Göttingischen Vereine bergmännischer Freunde vorgelegt.

Nachweisung des Verfahrens und der Resultate der Köhlerei bei dem Eisenwerke zu Elend, in den Jahren 1827 bis 1830.

Jahr 1827.

Meilerfüllung mit Quandelkohlen.

Auf den Eisenwerken des Grafen Wrbna zu Horzewitz in Böhmen, hatte man die Italienische Köhlerei anzuwenden versucht, aber nur einen Theil derselben beibehalten, nämlich die Meilerfüllung mit Kohlen, womit man folgende Vortheile erhalten haben wollte:

1. bessere Qualität der Kohlen;
2. ein größeres Ausbringen an Kohlen;
3. weniger Quandelkohlen.

Um diese Art der Meilerfüllung auch hier zu prüfen, wurden zwei Versuche vorgenommen, wozu eine, in der Nähe der Hütte zur Verkohlung bestimmte Quantität Holz die Gelegenheit darbot.

Erster Versuch.

1. Beschaffenheit und übrige Verhältnisse des zu verkohlenden Holzes.

Dieses Holz, welches aus sehr jungen Fichtenstuken und wenigem Baumholze (Scheitholz) bestand, im Herbst 1825 gehauen und gerodet war, wurde zunächst separirt, dann zu 2 Meilern zu gleichen Theilen Stuken und Baumholz gemaltert und jedes Malter *) gewogen.

Der erste Meiler (mit A bezeichnet) wurde zur Kohlenfüllung, der zweite Meiler (B) zur Holzfüllung bestimmt. Meiler A erhielt

	34 Mltr.	Stukenholz	= 379	Ctr.	106 Pfd. **)
	7 -	Baumholz	= 85	-	45 -
- B	- 34 -	Stukenholz	= 380	-	4 -
	7 -	Baumholz	= 84	-	29 -

Eine Quantität Holz, welches bereits die gewöhnliche Trockenheit hatte, wurde längere Zeit in die Nähe eines Feuers gebracht und fand sich nach dieser Austrocknung ein Gewichtsverlust von 6 pro Ct., es beträgt daher das Gewicht des Holzes, wenn dieses als gleichmäßig trocken angenommen wird, für den Meiler A = 437 Ctr. 49 Pfd.
- - B = 436 - 49 -

Nach angestellten Versuchen, um die feste Holzmasse (ohne Zwischenräume) eines Malter Holzes zu erfahren, sind:

---

*) 1 Mltr. = 80 Cbfß Calenb.
Die Dimensionen sind:
bei Stukenholz = 4′ tief 4′ hoch 5′ lang
bei Scheitholz = 5′ Scheitlänge 4′ hoch und 4′ lang.

**) (Köllnisch Gewicht).

80 Cbfß. Stukenholz = 37½ Cbfß.
80 - Baumholz = 48 -

feste Holzmasse; folglich enthält:

Meiler A = 1275 Cbfß. Stukenholz u. 336 Cbfß. Baumholz
- B = 1275 - - - 336 - -

2. Localität der Meilerstellen.

Es war nur eine alte Meilerstelle vorhanden, am rechten Ufer der Bode, am Fuße des Forstortes Lindla. Oberhalb dieser Stelle wurde eine frische Stelle aufgemacht, auf lockerm Boden, von aufgeschwemmten Flußgrande. Die alte Stelle wurde für den gewöhnlichen Meiler B., die frische Stelle für den Versuch-Meiler A. bestimmt.

3. Einfahren.

Die Meiler wurden zu gleicher Zeit bei trockner Witterung eingefahren.

4. Decke.

Zur Decke wurden Rasen genommen. Für den Meiler B war gaarer Meilerdreck bei der alten Stelle vorhanden, für den Meiler A konnte nur Flußsand genommen werden.

5. Feuerarbeit.

Die Meiler wurden zu gleicher Zeit angesteckt und haben beide 19 Tage geraucht.

Der Meiler A ist 6 mal gefüllt, wozu verwendet 11 Maaß *) Quandelkohlen = 8 Ctr. 22 Pfd. Der Meiler B ist 8 mal gefüllt mit Holz, dazu verwendet 2 Mltr. Holz = 21 Ctr. 107 Pfd.

---

*) 1 Maaß hält 10 Cubikfuß Calenb. Maaß. 1 Karren hält 10 Maaß.

Resultate des Meilers A.

Es sind erfolgt:

grobe Kohlen	= 16 Krr.	8½ Mß.	= 95 Ctr.	13 Pfd.
Quandel -	= 1 -	1½ -	= 9 -	106 -
In Summa	= 18 Krr.	— Mß.	= 105 Ctr.	9 Pfd.
Hiervon die Füllkohlen	= 1 -	1 -	= 8 -	22 -
Bleiben wirkl. Erfolg	= 16 Krr.	9 Mß.	= 96 Ctr.	97 Pfd.

Hierzu sind verbraucht:

41 Mltr. = 3280 Cbfß. Holz = 465 Ctr. 41 Pfd.

Folglich sind zu 1 Krr. Kohle verbraucht = 2,42 Mltr. Holz
- gaben 100 Cbfß. Holz = 51,52 Cbfß. Kohle
- - 100 Pfd. - = 20,81 Pfd. Kohle
- - 100 Pfd. abgetrocknetes Holz = 22,14 Pfd. K.

Nach vorgenommenen Prüfungen wiegt 1 Cbfß. dieser Stukenkohlen 13½ Pfd., folglich sind 96 Ctr. 97 Pfd. = 789 Cbfß. Demnach gaben 100 Cbfß. wirkliche Holzmasse = 49 Cbfß. wirkliche Kohlenmasse.

Brände sind verbraucht = 3 Mltr. = 25 Ctr. 35 Pfd.

Resultate des Meilers B.

Es sind erfolgt:

grobe Kohlen	= 16 Krr.	3 Mß.	= 91 Ctr.	81 Pfd.
Quandel -	= 1 -	3 -	= 11 -	13 -
In Summa	= 17 Krr.	6 Mß.	= 102 Ctr.	94 Pfd.

Hierzu sind verbraucht:

	41 Mltr.	= 3280 Cbfß. Holz	= 464 Ctr.	33 Pfd.
Ferner	2 -	= 160 - -	= 21 -	107 - an Füllholz

In Summa verbraucht = 43 Mltr. = 3440 Cbfß. Holz = 486 Ctr. 30 Pfd.

Folglich sind auf 1 Krr. Kohle verbraucht 2,44 Mltr. Holz

gaben	100 Cbfß.	Holz	51,16 Cbßf. Kohle
-	100 Pfd.	-	21,15 Pfd. -
-	100	- trocknes Holz	22,48 - -

Da 13½ Pfd. = 1 Cbfß. Kohle, so sind 102 Ctr. 94 Pfd. = 838 Cbfß. Folglich gaben 100 Cbfß. Holzmasse = 49,70 Cbfß. Kohle.

Brände sind erfolgt 3½ Mltr. = 28 Ctr. 99 Pfd.

Zweiter Versuch.

1. Das Holz betreffend.

Es wurden abermals gleiche Quantitäten Holz, welches mit dem des ersten Versuches gleiche Verhältnisse hatte, zu 2 Meilern gemessen und gewogen. Der erste Meiler, bezeichnet C, wurde wieder zur Kohlenfüllung, der zweite Meiler, bezeichnet D, zur Holzfüllung bestimmt.

Meiler C erhielt	43 Mltr.	Stukenholz	= 409 Ctr. 70 Pfd.
	4 -	Baumholz	= 37 - 58 -
- D -	43 -	Stukenholz	= 407 - 80 -
	4 -	Baumholz	= 38 - 71 -

2. Localität der Meilerstellen.

Eine alte Stelle auf dem Berge (Lindla), bei welcher das Holz bereits lag, wurde bei diesem zweiten Versuche für den Meiler C, welcher mit Kohlen gefüllt werden sollte, bestimmt, und in geringer Entfernung wurde die zweite Stelle für den Meiler D neu aufgemacht. Beide Stellen waren dem Winde sehr exponirt.

3. Einfahren.

Wie bei dem ersten Versuche.

4. Decke.

Hierzu wurden gleichfalls Rasen genommen, bei der Stelle C war gaarer Dreck vorhanden, bei D mußte ungaarer Dreck genommen werden.

5. Feuerarbeit.

Beide Meiler rauchten 14 Tage; es regnete unaufhörlich bei heftigem Winde. Der Meiler C wurde 6 mal gefüllt, wozu aufgingen 11 Mß. Quandelkohlen = 10 Ctr. 60 Pfd. Der Meiler D wurde 8 mal gefüllt und betrug der Holzaufwand 3½ Mltr. = 32 Ctr. 98 Pfd.

Resultate des Meilers C.

Es sind erfolgt:

Grobe Kohlen	= 18 Krr.	5 Mß.	= 103 Ctr.	98 Pfd.
Quandel -	= 1 -	3 -	= 12 -	74 -
In Summa sind erfolgt	= 19 Krr.	8 Mß.	= 116 Ctr.	62 Pfd.
Hiervon die Füllung	1 -	1 -	= 10 -	60 -
Bleibt wirklicher Erfolg	= 18 Krr.	7 Mß.	= 106 Ctr.	2 Pfd.

Hierzu sind verbraucht:

47 Mltr. = 3760 Cbfß. 447 = Ctr. 10 Pfd. Holz.

Folglich sind auf 1 Krr. Kohle verbraucht = 2,51 Mltr. Holz

gaben 100 Cbfß. Holz 49,73 Cbfß. Kohle

- 100 Pfd. - 23,70 Pfd. Kohle

100 Pfd. trocknes Holz = 25,22 Pfd. Kohle, da 13½ Pfd. = 1 Cbfß. Kohle, folglich 106 Ctr. 2 Pfd. = 864 Cbfß., demnach 100 Cbfß. festes Holz = 47,88 Cbfß. Kohle. Brände sind erfolgt = ¾ Mltr. = 5 Ctr. 5 Pfd.

Resultate des Meilers D.

Es sind erfolgt:

Grobe Kohlen	= 17 Krr. 8 Mß.	= 94 Ctr. 34 Pfd.	
Quandel -	= 1 - - -	= 9 - 64 -	
In Summa sind erfolgt	= 18 Krr. 8 Mß.	= 103 Ctr. 98 Pfd.	

Hierzu sind verbraucht:

47 Mltr.	= 3760 Cbfß.	= 446 Ctr. 41 Pfd.	Holz
3½ -	= 280 -	= 32 - 98 -	Füllholz
50½ M.	= 4040 Cbfß.	= 479 Ctr. 29 Pfd.	Holz in Summa

folglich sind auf 1 Krr. Kohlen verbraucht = 2,68 Mltr. Holz

gaben 100 Cbfß. Holz = 46,53 Cbfß. Kohle

- 100 Pfd. Holz = 21,68 Pfd. Kohle

100 Pfd. trocknes Holz = 24,76 Pfd. Kohle, 103 Ctr. 98 Pfd. Kohle = 846 Cbfß. Kohlenmasse. Demnach gaben 100 Cbfß. festes Holz = 43,69 Cbfß. Kohle ohne Zwischenräume.

Aus einer Zusammenstellung und Vergleichung dieser Versuche geht allerdings ein Vortheil, wenn auch nur von geringer Bedeutung, für die Quandelfüllung hervor, indem bei dieser, nach Abzug der verfüllten Kohlen ein durchschnittliches Ausbringen von 50,67 pro Ct., bei der Holzfüllung von 48,84 pro Ct. und die Quandelproduction, bei ersterer Methode nur 0,6, dagegen bei letzterer 6,3 pro Ct. betragen hat.

Wenn nun auch von Versuchen in dieser geringen Ausdehnung, kein entscheidendes Resultat abstrahirt werden konnte, so glaubte man sie als Grundlage zu Prüfungen von größerm Umfange benutzen zu dürfen und vereinigte damit die Ausführung des Planes einer concentrirten Köh-

lerei in der Nähe von Elend, wozu der Eisensteinsplatz, welcher durch Einstellung des hiesigen Hohofenbetriebes frei geworden, ein zur Köhlerei passendes Local darbot. Der Platz ist von einem Wassergraben durchschnitten, welcher tief genug ist, um das Wasser der hin und wieder erforderlichen Abzugsgräben bei den Kohlstellen aufzunehmen; auch fehlt es nicht an Raum 3- bis4000 Malter, Holz in einem Sommer zu verkohlen.

Der Plan zu Anlegung eines Kohlungsplatzes an dem erwähnten Orte, stützt sich zunächst auf die Localität des Elender Forstreviers, indem nach einer vorläufig angestellten Calculation, die Anfuhr des Kohlenholzes in die Nähe der Kohlen bedürfenden Werke, mittelst Schlitten im Winter durch Menschen, mit einem pecuniären Vortheil *) verbunden schien, die muthmaßliche Holzersparung ungerechnet, und zwar:

1. durch Ersparung der Anbringerkosten des Holzes an die Kohlstellen im Walde;
2. durch Ersparung an Köhlerlohn, als
   a. es kommen in den nachfolgenden Jahren immer die alten Stellen in Benutzung;
   b. die Windschauer können mehrere Jahre gebraucht werden;

*) Bei den Calculationen rücksichtlich der verschiedenen Entfernungen vom Kohlungsplatze, erschien nur dann ein Vortheil für die Holzanfuhr, wenn die Entfernung nicht größer war, daß ein Fuhrlohn pro Malter Kohlholz = 80 Cbfß. zu 10 Ggr. ausreichte.

c. das Wasser ist in hinreichender Menge und vortheilhaftester Nähe vorhanden;

d. durch die Concentrirung der Köhlerei ist in gleicher Zeit und mit gleicher Mannschaft eine größere Kohlenproduction zu beschaffen, als in den oft sehr weitläufigen Hayen, und vertheilen sich folglich die allgemeinen Unkosten auf eine größere Zahl der erzeugten Kohlen.

3. Ersparung an Fuhrkrimpfen (Einrieb), die bei entfernten Hayen 10, und bei nahen Hayen 5 pro Ct. betragen. Wenn auch die Kohlen von hier nach den entfernten Werken verfahren werden müssen, so läßt sich dieses gleichfalls durch Menschen mittelst Handkarren bewerkstelligen, und werden dadurch die Fuhrkrimpfe auf ein Unbedeutendes sich reduciren.

4. Ersparung an Wegekosten; die Unterhaltung der Kohlenwege im Sommer, ist natürlich kostbarer als die geringe Ausbesserung der Schlittenbahn.

Bei diesen Ersparungen an Gelde, ließ sich auch ein geringerer Holzverbrauch — außer jener erwähnten Verminderung der Fuhrkrimpfe — a priori annehmen, indem eine sorgfältigere Feuerarbeit, als im Walde in den meisten Fällen statt findet, auf diese Weise ausführbar seyn wird.

Zu den Vortheilen, welche die Anlegung einer concentrirten Köhlerei darbieten würde, mußte man auch die nützliche Beschäftigung und den Verdienst einer Menge Menschen rechnen.

Jahr 1828.

Im Winter dieses Jahres wurden 2092½ Mltr. Holz, und zwar 1273¾ Mltr. durch Menschen zu Schlitten, 818¾ Mltr. in Ermangelung der Schlittenbahn durch Pferde *) angefahren. Auf dem ehmaligen Eisensteinsplatz und in der Nähe desselben wurden 8 Kohlstellen vorgerichtet.

Das Köhlerpersonal bestand aus 1 Meister, 2 Knechten, 1 Schlittenlåder, 2 Jungen. Dem Meister sind die Stellen incl. der Windschauer fertig übergeben.

Um den Erfolg der einzelnen Meiler während der Kohlung beurtheilen zu können, ist jeder holzfertige Meiler nach der bekannten Formel $\frac{P^2 h}{8\pi}$ = Inhalt ausgerechnet **).

Nachweisung über das im Jahre 1828 angefahrene Kohlholz.

Die 2092½ Malter angefahrenes Holz bestand aus 443 Mltr. Scheit-, 1649½ Mltr. Stukenholz, welches in den Jahren 1825 bis 1827 gehauen und gerodet war; ein Theil dieses Holzes (1085½ Mltr.) hatte ein Alter von

*) Die Anfuhr durch Pferde kam theurer, durch die Kosten, welche Hülfe beim Auf- und Abladen der starken Stämme erforderlich machte.

**) Die von Stünkel, nach dieser Formel berechneten Tabellen im Magazin für Eisen- Berg- und Hüttenkunde, Band 1. enthalten unrichtige Zahlen und sind für den praktischen Gebrauch nicht anzurathen, wohl aber die neuen Tabellen dieser Art in v. Bergs Anleitung zum Verkohlen des Holzes 1830, die ganz dem Zwecke entsprechen.

40 — 90, der andere Theil (1006¾ Mltr.) das Alter von 90 bis 120 Jahren erreicht.

Unter dem Stukenholze war vieles altes Wurzelholz, welches von Fäulniß gelitten hatte.

1	Mltr. Scheitholz	wog durchschnittlich			13⅔	Ctr.
1	- Stukenholz	-	-	-	14⅛	-
1	- Wurzelholz	-	-	-	10¾	-

1. Ausbringen nach der Ausrechnung der Meiler.

Das angelieferte Holz ist in 28 Meiler verkohlt, deren summarischer Inhalt = 2173¾ Mltr. betrug. 2092½ Mltr. waren wirklich verkohlt, daher eine Differenz gegen die Ausrechnung von 81¼ Mltr., welche sich durch den Erfolg an Bränden erläutert, indem diese von einem jeden einzelnen Meiler zum andern, wieder mit eingefahren, also doppelt ausgemessen und als Holzmasse berechnet sind, wodurch ein Plus der Ausrechnung nach gegen die wirklich verkohlte Holzmasse entstehen mußte. Wenn nun auch solche Differenzen entstehen — denn selten wird die Ausrechnung genauer zutreffen, wie die nachfolgenden Jahre zeigen — und jeder Meiler nur auf gleiche Weise mit möglichster Genauigkeit gemessen ist, so wird diese Methode dennoch sehr nützlich seyn, um einzelne Meiler gegen einander zu vergleichen.

Die 1ste Bekohlung v. 8 Stellen vom 5ten May bis 16ten July gab	=	5748 pr. Ct.
- 2te Bekohlung v. 8 Stellen vom 10ten Jun. bis 28ten Aug. gab	=	62,12 - -

Die 3te Bekohlung v. 8 Stellen vom
29ten Jul. bis 21ten Oct. gab = 59,49 pr. Ct.
- 4te Bekohlung v. 8 Stellen vom
1ten Octob. b. 30ten Oct. gab = 69,29 - -

2. Ausbringen nach der wirklich verkohlten Holzmasse.

Es waren angeliefert = 2092½ Mltr.

Daraus sind erfolgt:

Grobe Kohlen	= 1024 Krr. 2 Mß.
von der Füllung übrig gebliebene Quandel	= 11 - 4 -
In Summa Erfolg	= 1035 Krr. 6 Mß.

Folglich gaben 100 Cbfß. Holz = 61,86 Cbfß. Kohle und sind zu einer Karre Kohlen verbraucht = 2,02 Mltr. Holz.

Brände sind erfolgt 93¾ Mltr.

Bei der 1sten Bekohlung v. 8 Stellen sind Quandel verfüllt	= 20 K. 4 Mß. u. erfolgt	16. 5½.
Bei der 2ten Bekohlung v. 8 Stellen sind Quandel verfüllt	= 16 - 5½ - - -	14. 9½.
Bei der 3ten Bekohlung v. 8 Stellen sind Quandel verfüllt	= 14 - 9½ - - -	13. 8.
Bei der 4ten Bekohlung v. 8 Stellen sind Quandel verfüllt	= 5 - 8½ - - -	6. 6.
In Summa verfüllt	= 57 Kr. 7½ Mß. u. erf.	51. 9.

Da die verfüllten Quandelkohlen nicht sämmtlich zerstört, sondern theilweise bei jedem Meiler wieder gewonnen werden, so läßt sich der Aufwand an diesem Füllmaterial nicht genau bestimmen, und kann man nur die bei der 1sten Bekohlung der Stellen dem Köhler aus dem Vorrathe gelieferten 20 Krr. 4 Mß. Quandelkohlen, als

Verwendung ansehen, die auch bei der Kostenrechnung in Anrechnung gebracht sind.

Ein Meiler hat im Durchschnitt 10 Füllen erhalten. 1 Maaß (= 10 Cbfß.) Kohlen hat durchschnittlich gewogen = 64 Pfd. und in der Frischhütte sind von diesen Kohlen zu 100 Pfd. Stabeisen verbraucht: = 2,35 Mß. oder 147 Pfd. Kohlen, das Gewicht gleichfalls nach dem wirklichen Gebrauche in der Hütte gerechnet, weil bei den hiesigen Werken den Frischern die Kohlen auch zugewogen werden.

Vergleichung des Ausbringens der hiesigen concentrirten Köhlerei gegen die Waldköhlerei.

Nach einem 10jährigen Durchschnitte der Kohlungstabellen des Elender Forstreviers ergiebt sich ein Holzverbrauch von = 2,67 Mltr.
pro Karre Kohlen.
Bei hiesiger Köhlerei sind pro Krr. verbraucht = 2,02 -
Folglich sind bei der concentrirten Köhlerei auf einen Karren Kohlen erspart = 0,65 Mltr. und ergiebt sich demnach bei den hier erfolgten 1035 Krr. Kohlen eine Holzersparung von 672 Mltr. oder, es würden aus den hier verkohlten 2092½ Mltr. im Walde nur 784 Krr. folglich 251 Krr. weniger erfolgt seyn.

Um das Ausbringen der hiesigen concentrirten Köhlerei zu prüfen, wenn die Malter genau nach den vorgeschriebenen Dimensionem, aber möglichst dicht gemaltert sind, so wurde zu 4 Meilern das Holz (im Tagelohn) vorgemaltert, und haben sich folgende Resultate ergeben:

Bezeichnung der Meiler	Holz ist vorgemaltert	Kohlen sind in Summa erfolgt		Zum Füllen sind Quandelkohlen verwendet		Bleibt Erfolg		Brände sind erfolgt		Es bleibt daher an Holzverwendung	Demnach gaben 100 Cbfß. Holz an Kohle	Demnach sind zu einer Karre Kohle verbraucht	Bemerkungen über die Beschaffenheit des Holzes
		Kr.	Mß.	Kr.	Mß.	Kr.	Mß.	Mltr.	Cbfß.			Mltr.	
1	67	32	1	1	7½	30	3½	6	45	4835	62,77	1,98	junges Holz zum Theil angefault
2	66	36	7	2	4	34	3	3	70	4970	69,00	1,80	Reines ausgewachsenes Stukenholz
3	74	39	9	1	5	38	4	4	.	5600	68,57	1,81	junges Holz
4	68	40	.	2	4	37	6	2	40	5240	71,75	1,70	Reines Stukenholz
Sa.	275	148	7	8	½	140	6½	16	75	20645	68,12	1,83	

Versuch über das Ausbringen an Kohlen des festen ausgewachsenen Stukenholzes nach dem Gewicht.

68 Mltr. Stukenholz wogen		102388 Pfd.
Zum Füllen sind Quandelkohlen verwendet	=	2592 -
Summa Verwendung	=	104,980 Pfd.
Davon zurück an erfolgten Bränden	=	2,300 -
Bleibt Verwendung	=	102,680 Pfd.
Erfolg an groben Kohlen	=	26496 Pfd.
- - Quandel -	=	1696 -
Summa Erfolg	=	28192 Pfd.

Folglich sind dem Gewichte nach erfolgt = 27,45 pro Ct. Hinsichtlich einer Vergleichung der Kosten hat sich folgendes Resultat ergeben.

Wenn das nach hiesiger Hütte gefahrene Holz im Walde in den betreffenden Forstörtern verkohlt wäre, so würden die Selbstkosten pro Karre betragen haben = 2 Rthlr. 9 Sgr. 2 Pf. Bei der concentrirten Köhlerei haben die Kosten pro Karre betragen 2 - 3 - 5 -

Folglich beträgt die Ersparung pro Krr. = 5 Sgr. 9 Pf. Hierzu kommt noch der Werth der hier mehr erfolgten Kohlen von 251 Krr. (vid. pag. 16.) und der Vortheil, daß bei einer Production von 1035 Krr. nur 11 Karren Quandelkohlen abgeliefert, dagegen 20 Krr. dieser weniger nutzbaren Kohlen bei der Kohlung consumirt worden sind.

Jahr 1829.

Einleitung.

In diesem Jahre sind nach dem hiesigen Verkohlungsplatze = 3387¾ Mltr. Kohlholz durch Handschlitten angefahren und damit durchschnittlich 120 Menschen 8 Wochen lang beschäftigt worden.

Die Verkohlung dieses Holzes wurde mit 10 Kohlstellen vom 21sten April bis den 3ten Decbr. also in 32 Wochen beschafft.

Das Köhlerpersonal bestand aus 1 Meister, 2 Knechten, 1 Schlittenläder, 2 Jungen und 2 Hülfen. Bei dem Erfolge von 1482 Krr. hat ein Wochenwerk betragen im Durchschnitt = 46 Krr. und von der 1sten Ausladung angerechnet = 53 Krr.

Mit Ausnahme einiger wenigen Meiler sind solche durchgängig mit Rasen gedeckt. Zu der Füllung der Meiler sind gleich wie bei der Kohlung im Jahr 1828 fortwährend Quandelkohlen angewendet und nur nach Erforderniß der Umstände Brandkohlen und kleine Brandstümpel zur Hülfe genommen.

Die angefahrenen 3387¾ Mltr. Kohlholz bestanden aus:

=	215½	Malter	Fichten	Scheitholz
	364½	-	-	geringes Knüppelholz
	1248¾	-	-	Stukenholz
	1484½	-	-	- mit anbrüchigem Wurzelholz
	66½	-	Birken	Stukenholz
	9	-	Ellern	Knüppelholz.

Dieses Holz ist in 51 Meilern verkohlt, deren summarischer Inhalt = 3287¾ Mltr. betrug, daher eine Diffe=

renz von 100 Mltr. gegen die wirklich verkohlte Holzmasse entstanden ist.

Die 1ste Bekohlung der 10 Stellen v. 21sten April bis 1sten Jul. gab	= 52,90 pr. Ct.
Die 2te Bekohlung der 10 Stellen v. 29sten May bis 10ten Aug. gab	= 55,22 - -
Die 3te Bekohlung der 10 Stellen v. 20sten Jul. bis 22sten Sept. gab	= 59,09 - -
Die 4te Bekohlung der 10 Stellen v. 27sten Aug. bis 30sten Oct. gab	= 57,21 - -
Die 5te Bekohlung der 10 Stellen v. 28sten Sept. bis 2ten Dcbr. gab	= 55,63 - - *).

An Kohlen sind erfolgt:

grobe Kohlen	= 1436 Krr. 2 Mß.
Quandel, welche am Ende der Kohlung nicht mehr verfüllt wurden	= 19 - — -
In Summa Erfolg	= 1482 Krr. 2 Mß.

wozu an Holz verbraucht = 3387¾ Mltr., folglich gaben 100 Cbfß. Holz = 54,68 Cbfß. Kohle und sind zu einer Karre Kohlen, Holz verbraucht = 2,27 Malter.

Da die verschiedenen Holzarten in diesem Jahre größtentheils für sich verkohlt werden konnten, so lassen sich davon folgende Resultate nachweisen:

Das geringe Knüppelholz gab	= 63,76 pr. Ct.
- gesunde Wurzelholz -	= 61,55 - -
- - Stukenholz -	= 61,22 - -
- anbrüchige Stuken- u. Wurzelholz gab	= 51,20 - -

*) In der letzten Zeit der Kohlung trat Schnee- und Frostwetter ein, welches dem Ertrage Nachtheil gebracht hat.

Das Birken Stukenholz gab	= 50,34 pr. Ct.
- 25 jährige einzelne und schnell erwachsene Holz gab	= 40,56 - -

Von dem anbrüchigen Stuken= und Wurzelholz sind in demselben Jahre 2010 Mltr. im Walde verkohlt, aber nur ein Ausbringen erfolgt von 40,60 pr. Ct., folglich bei der concentrirten Köhlerei 10 pr. Ct. mehr ausgebracht, oder es war hier weniger Holz verbraucht zu einer Karre = 0,56 Mltr. Im Jahre 1829 sind Brände erfolgt = 46¾ Mltr.

Bei der 1sten Bekohlung v. 10 Stellen sind Quandel verfüllt	= 25 Kr.	3 Mß. u. erf.	19.	4.
Bei der 2ten Bekohlung v. 10 Stellen sind Quandel verfüllt	= 19 -	4 - - -	19.	4.
Bei der 3ten Bekohlung v. 10 Stellen sind Quandel verfüllt	= 19 -	4 - - -	21.	4.
Bei der 4ten Bekohlung v. 10 Stellen sind Quandel verfüllt	= 21 -	4 - - -	17.	4.
Bei der 5ten Bekohlung v. 10 Stellen sind Quandel verfüllt	= 18 -	4 - - -	19.	3.
In Summa	103 Kr.	9 Mß. u. erf.	96 K.	9 M.

Ein Meiler hat im Durchschnitt 12 Füllen erhalten.

Ein Maaß Kohlen hat durchschnittlich gewogen = 66 Pfd. und in der Frischhütte sind von diesen Kohlen zu 100 Pfd. Stabeisen verbraucht = 2,23 Mß. oder 147 Pfd.

Jahr 1830.

Einleitung.

In diesem Jahre sind nach dem hiesigen Verkohlungsplatze = 3280 Mltr. Kohlholz durch Handschlitten angefahren und damit durchschnittlich 70 Menschen 10 Wochen lang beschäftigt worden.

Die Verkohlung dieses Holzes wurde mit 11 Stellen vom 23sten April bis 23sten Novbr., also in 30½ Wochen beschafft und hat ein Wochenwerk betragen = 49 Karre.

Das Köhlerpersonal bestand aus 1 Meister, 2 Knechten, 1 Schlittenläder, 2 Jungen, 2 Hülfen, und gebrauchte wegen Entfernung der Decke 2 Pferde.

Auch in diesem Jahre ist die Rasendecke angewendet und nur einige Meiler sind mit Moos gedeckt.

Zur Füllung der Meiler sind wiederum Quandelkohlen angewendet.

Die angelieferten 3280 Mltr. Holz bestanden aus:

13	Mltr.	Ellern Stukenholz	
122½	-	Birken - -	
222½	-	Fichten Scheitholz	
330	-	-	geringes Knüppelholz
2592	-	-	Stukenholz.

Dieses Holz ist in 50 Meilern verkohlt, deren summarischer Inhalt = 3099¼ Mltr. betrug, daher eine Differenz von 190 Mltr. gegen die wirklich verkohlte Holzmasse entstanden ist.

Die 1ste Bekohlung v. 11 Stellen v. 23sten April bis 8ten Jul. gab	= 52,96 pr. Ct.
Die 2te Bekohlung v. 11 Stellen v. 21sten May bis 31sten Jul. gab	= 60,80 - -

Die 3te Bekohlung v. 11 Stellen v. 7ten Jul. bis 8ten Oct. gab	= 60,65 pr. Ct.
Die 4te u. 5te Bekohl. v. 17 Stellen v. 20sten Aug. bis 23sten Novbr. gab	= 62,24 - -

Ausbringen nach der wirklich verkohlten Holzmasse.

An Kohlen sind erfolgt:

grobe Kohlen	= 1472 Krr.
Quandelkohlen, welche am Ende der Kohlung von der Füllung übriggeblieben	25 -
In Summa Kohlenerfolg	= 1487 Krr.

wozu an Holz verbraucht 3280 Mltr., folglich gaben 100 Cbfß. Holz = 57,05 Cbfß. Kohle und sind zu einer Karre verbraucht = 2,19 Mltr. Holz.

Brände sind in diesem Jahre in Summa erfolgt = 41½ Mltr.

Bei der 1sten Bekohlung v. 11 Stellen sind Quandel verfüllt	= 35 Kr. 8 Mß. u. erfolgt	31. -.
Bei der 2ten Bekohlung v. 11 Stellen sind Quandel verfüllt	= 31 - — - -	27. -.
Bei der 3ten Bekohlung v. 11 Stellen sind Quandel verfüllt	= 27 - 7 - - -	24. 9.
Bei d. 4ten u. 5ten Bekohl. v. 17 Stellen sind Quandel verfüllt	= 35 - 3 - - -	32. 5.
In Summa Quandel verfüllt	= 129 Kr. 8 Mß. u. erf.	115 K. 4 Mß.

Die Meiler haben im Durchschnitt 18 Füllen erhalten.

Bemerkungen.

1. Das Holz betreffend.

Bei der Anfuhr wird das Holz durch den Köhlermeister auf die zweckmäßigste Weise an die verschiedenen Kohlstellen vertheilt und unter dessen specieller Aufsicht in solche Stöße gebracht, die das Austrocknen erleichtern.

Ein wesentlicher Nutzen eines Verkohlungsplatzes ist die leichtere Sortirung und einzelne Verkohlung der verschiedenen Holzarten und Holzsorten, welche oft zur Vervollständigung eines Kohlenhayes zusammen abgegeben werden müssen.

Ein noch größerer Vortheil möchte aber wohl durch die Anfuhr des Holzes aus den Beständen nach dem frei liegenden Platze, durch das bessere Austrocknen herbeigeführt werden, insbesondere bei dem jungen, aus Durchforstungen gewonnenen Holze. Ein Beispiel hat hier das im Jahr 1829 verkohlte geringe Knüppelholz gegeben, welches im Herbst 1828 gehauen, zum Theil in demselben Winter angefahren wurde und in freien Stößen austrocknen konnte. Dieses gab ein Ausbringen von 63,76 pr. Ct. Der Rest dieses Holzes blieb den nachfolgenden Sommer in der Dickung stehen, wurde im Sommer 1830 verkohlt, gab im Anfang der Kohlung bei nasser Witterung nur 45 pr. Ct. und kam nachhin im Durchschnitt nicht über 52 pr. Ct. *)

---

*) Das Gewicht von einem Malter dieses Holzes betrug im Laufe der Kohlung (im lufttrocknen Zustande) = 14 Ctr. 25 Pfd., dagegen wog ein Malter gleichfalls in der Mitte des Sommers, aber unmittelbar nach der Anfuhr aus dem Forstorte = 18 Ctr. 64 Pfd.

2. Die Stellen.

Ein Theil der Kohlstellen liegt hoch, auf verwittertem Granit, die sich durchgängig als die besten gezeigt haben; die niedriger liegenden Stellen, auf einem Grunde von aufgetragenen alten Hohofenschlacken und anderem Gerölle, mußte mit Gräben umzogen werden, weil das Wasser unter ihnen zu hoch steht. Eine wesentliche Verbesserung dieser Stellen bewirkte man durch Auftragen fein gepochten Granits, wobei man freilich auch zu der Ueberzeugung gelangen mußte, daß eine künstlich, wenn auch noch so sorgfältig bereitete, oder nachgeholfene Stelle, unter übrigens gleichen Verhältnissen niemals das günstige Resultat geben wird, als wenn man eine Kohlstelle von der Natur selbst schon vortheilhaft vorbereitet findet.

Wie der Einfluß der Stellen auf den Holzverbrauch beträchtlich ist, kann man auch bei der hiesigen Köhlerei wahrnehmen, und zeigt dieses nachfolgende Zusammenstellung des durchschnittlichen Ausbringens sämmtlicher Stellen von 3 Jahren.

Zu 1 Krr. Kohlen sind verbraucht bei Nro.	1	= 1,94	Mltr.
-	2	= 1,99	-
-	3	= 2,07	-
-	4	= 2,09	-
-	5	= 2,15	-
-	6	= 2,17	-
-	7	= 2,19	-
-	8	= 2,22	-
-	9	= 2,23	-
-	10	= 2,24	-
-	11	= 2,29	-

Nro. 1-4 sind die höher gelegenen Stellen mit Granitboden.

3. Ueber die Größe der Meiler.

Da bei einigen Meilern von geringer Größe zwischen 30 u. 40 Mltr. Inhalt sich besonders günstige Resultate zeigten, so nahm man Veranlassung, Prüfungen hierüber anzustellen, und wurde zu 5 Meilern vorgemaltert, genau nach den festgesetzten Principien 1 Mltr. = 80 Cbfß. Die Uebersicht giebt die Erfolge an:

Bezeichnung der Meiler	Zu den Meilern sind verwendet						Erfolg an groben Kohlen		Brände sind daher erfolgt	Bleibt an Holzmasse	Folglich	
	geringes Knüppelholz	Stufen mit anbrüchigem Wurzelholz	Scheitholz	Summa Kohlholz	Ferner an Bränden	In Summa Verwendung					gaben 100 Cbfß. Holz an Kohle	sind pro Kr. verbraucht
Nro.	Mltr.	Mltr.	Mltr.	Mltr.	Mltr.	Mltr.	Kr.	Mß.	Mltr.	Cbfß.	Cbfß.	Mltr.
1	32½	.	.	32½	.	32½	17	4	3½	2320	75,00	1,66
2	61½	.	.	61½	1	62½	35	1	3½	4720	74,15	1,67
3	.	29¼	6¼	35½	3½	39	15	5	½	3040	50,32	2,47
4	.	66	8	74	½	74½	30	2	¼	5940	50,84	2,45
5	.	27	5	32	½	32½	13	7	½	2560	53,51	2,32

Diese Resultate sind so unentschieden ausgefallen, daß man den Inhalt der Meiler zu 60 bis 70 Mltr. im Allgemeinen beibehalten hat. Ausnahme von dieser Regel aber ist die erste Bekohlung der Stellen in jedem Frühjahre, wo die Größe der Meiler nicht über 40 Mltr. betragen darf, um den nachtheiligen Einfluß der mannichfachen äußern ungünstigen Einwirkungen auf die Kohlung in dieser Jahrszeit, weniger fühlbar zu machen. Ersichtlich ist dieser Einfluß auch bei hiesiger Köhlerei aus den früher mitgetheilten Nachweisungen pag. 14, 19 u. 21.

4. Ueber die Einrichtung des Quandels.

Das Dichtmachen des Quandels mittelst Anwendung kleiner Kohlen und theilweises Flachlegen des Holzes, hat man hier versucht, aber wieder unterlassen, weil man beim Kohlenlangen an dem betreffenden Orte zu viel Asche und der Erwartung nach zu wenig Kohlen fand. Bei dieser Methode kam das Feuer oft erst nach 24 bis 48 Stunden in die Haube, woraus man schloß, daß die beabsichtigte Unterdrückung des Feuers ein zu anhaltendes Brennen am Quandel beförderе.

In diesem Jahre (1831) ist man nun zu dem entgegengesetzten Versuche geschritten. Um die Quandelstange werden 3 Stück 3 Fuß lange, im Durchmesser 1 Fuß starke Heckewasen (Wellen) gesetzt, das dünnere Reisig wird abgehauen. Zu einem 11 Fuß hohen Meiler gehören 9 Stück, indem sie bei dieser Höhe dreifach auf einander gesetzt werden; es bleiben dann noch 2 Fuß Höhe für die Haube, die mit leicht entzündlichem Holze (mit Bränden, kleinen Kohlen ꝛc.) gut versehen wird. Das Feuer

geht schnell in die Höhe und hat sich bei den bisherigen Versuchen noch immer regelmäßig in der Haube ausgebreitet. Nach Verlauf von 6 bis 12 Stunden ist die Haube so angekohlt, daß die erste Fülle zu machen ist. Bei dieser findet man einen förmlichen Quandelschacht bis auf den Boden, welcher nunmehr wieder mit Brandstümpel ausgefüllt wird. Der nachfolgende Ergang der Kohlung zeigte sich gleichfalls wünschenswerth. Resultate über mehr oder weniger Holzverbrauch bei dieser Verfahrungsweise lassen sich noch nicht angeben, weil keine bestimmten Probemeiler, zu denen das Holz vorgemaltert wird, angewendet sind. Wenn aber bei dieser Methode, den Quandel vorzurichten, die Kohlung regelmäßig vor sich geht, so dürfte a priori als ein Vortheil anzusehen seyn, daß man die Heckenwasen, als ein übrigens in hiesiger Gegend nicht nutzbares Material, für das am Quandel verbrennende Holz substituirt.

5. Berüsten der Meiler.

Bei der hiesigen Köhlerei sind nur Fußrüsten erforderlich und hat man statt der gewöhnlichen Rüstehölzer (Scheithölzer) gußeiserne Rüsten angewendet, weil die hölzernen beim Gaaren des Meilers in der Regel verbrennen. Diese Rüsten sind 4 Fuß lang, 4 Zoll breit, als Kreissegment, auf die 5 Fuß Länge, 1½ Zoll gebogen; an der einen Seite mit einem 4 Zoll hohen Fuß versehen, welcher einen halben Zoll Abfall nach innen zu hat, um an den Meiler dicht anzuschließen. Diese Rüsten können so dünn als möglich gegossen werden; ein Stück wiegt hier 24 Pfd.

Außer dem Vortheil, daß diese sich nicht abnutzen, dagegen bei den gewöhnlichen Rüsten bei jedem Meiler mindestens ¼ Mltr. Holz verbrennt, geben sie dem Fuße des Meilers einen regelmäßigern und nicht so starken Zug als die letztern. Ein bekanntes Hülfsmittel des Köhlers ist es, die Fußrüsten wegzuwerfen, wenn das Feuer nach einer Seite sich zieht (der Meiler schief wird), um den Fuß dicht zu machen; bei den eisernen Rüsten ist der Einfluß darauf zu unbedeutend und hat hier der Köhler solche noch niemals vor der Zeit abgeworfen. Auch spart der Köhler an Arbeit, weil er das Holz zu den Rüsten, wenn der Fuß nicht gar zu unregelmäßig werden soll, oft mit Mühe auslesen und zuschneiden muß.

6. Die Windschauer.

Diese umschließen die Stellen von allen Seiten und sind von 14 Fuß langen Brettern vorgerichtet.

7. Das Anzünden.

Die Meiler werden vor dem Anzünden beworfen und festgeklopft. Der Fuß (der Raum unter den Rüsten) bleibt allein offen und wird nach dem Anzünden allmählig zugeworfen, so daß in einer Viertelstunde die ganze Arbeit des Anzündens verrichtet ist.

8. Ueber die Füllung.

In den 3 Jahren des hiesigen Köhlereibetriebes sind zur Füllung der Meiler nur Quandelkohlen und die im Laufe der Kohlung erfolgten Brandstümpel und Brandkohlen verwendet. Die Vortheile in der Anwendung die-

ser Methode, welche der Beobachter wahrnehmen kann, sind:

a. Der Köhler kann die Füllung so früh vornehmen, als es der Meiler erfordert, dahingegen bei der Holzfülle entweder, bis der Raum sich vergrößert, gewartet, oder die Haube aufgerissen werden muß.

b. Die hohlen Räume zeigen sich schneller durch das Nachschurren der verfüllten Kohlen, und der öftere Selbstbetrug der Köhler bei der Holzfülle — "die Fülle steht noch" — fällt hier weg. Hierdurch wird aber natürlich eine größere Aufmerksamkeit des Arbeiters erforderlich, indem das Einfallen eines Meilers leichter entstehen kann, und dürfte deshalb die Einführung dieser Methode in weitläuftigen Kohlhayen Schwierigkeit haben.

c. Nach dem Aufmachen des Meilers, dämpft das erste Füllfaß Kohlen in der Regel die Flamme und bei den nachfolgenden Füllen wird die Flamme selten viel Gewalt bekommen (wach werden).

d. Neigt sich das Feuer zu stark nach einer Seite, so läßt es sich durch die Füllung mit Quandelkohlen wegdrücken, statt dessen bei der andern Füllung dem Feuer mehr Nahrung gegeben wird.

e. Der Raum zur Fülle braucht nie so groß gemacht zu werden, als bei Anwendung des Holzes; es werden daher auch nicht so viel grobe Kohlen zerstört.

f. Wird hierbei dem Feuer keine Nahrung gegeben an den Orten, wo sich dasselbe bereits weggezogen hat, welches den bereits gaaren Kohlen nur schädlich seyn kann.

g. Die Füllstange rührt meistens nur in den schon verfüllten Quandelkohlen, womit die leeren Räume ausgestopft

werden, und das Zerstoßen der groben Kohlen kann daher beim Ausstangen mehr vermieden werden.

h. Die Zeit, welche auf das Füllen verwendet werden muß, ist bei dieser Methode ungleich geringer, wenn gleich die Anzahl der Füllen bei der Kohlenfüllung bedeutend größer erscheint. Hierbei muß noch bemerkt werden, daß die im Frühern pag. 15, 20 u. 21. angegebene durchschnittliche Zahl der Füllen bei jedem Meiler, auch die kleinste Fülle in sich begreift, indem das geringste Ausstopfen mit Kohlen als Fülle verzeichnet worden ist.

i. Die verfüllten Quandelkohlen werden nicht gänzlich zerstört, sondern es wird ein Theil desselben bei jedem Meiler wieder gewonnen. Der Einwurf gegen diese Methode, daß die Summe der verfüllten Kohlen als Aufwand anzusehen sey, muß daher wegfallen, weil diese durch Fortpflanzung jener Kohlen von einem Meiler zum andern entstanden ist. Bei jedem Kohlenlangen kann man die Ueberzeugung erhalten, daß ein Theil des verfüllten Quandels wieder gefunden wird. Auch wurden bei einem Fichtenmeiler Birkenquandelkohlen verfüllt und beim 3ten Meiler zeigten sich diese noch. Der Köhler erhält für die im Laufe der Kohlung erfolgten Quandelkohlen, die er verfüllen muß, kein Köhlerlohn.

Diesen Verhältnissen nach, müßte man nun a priori einen vortheilhaften Erfolg bei dieser Methode abstrahiren können, der Beweis dafür dürfte aber schwieriger seyn, weil er sich nicht in Zahlen ausdrücken läßt, sondern mehr auf individueller Ueberzeugung beruhen muß. In den Jahren 1828, 1829 und 1830 sind von hiesiger

Köhlerei etwa 4000 Karren Kohlen geliefert, dabei nicht nur keine einzige Karre Quandel, sondern es sind noch 26 Krr. dieser Kohlen durch die erste Füllung vom Vorrath consumirt. Wäre die Holzfüllung angewendet worden, so würden bei der Annahme von 5 pr. Ct. Quandelkohlenerzeugung = 200 Karren dieser kleinen Kohlen erfolgt seyn, die dann den groben Kohlen abgegangen seyn würden. Hierdurch müßte sich aber das Ausbringen, nicht dem Gewichte — aber der Masse nach, verringert haben und letztere würde hierbei auch nur in Betracht kommen können, da die Quandelkohlen durch ihre Kleinheit und geringe Hitzkraft den Werth der groben Kohlen nicht haben. Beide Methoden gegeneinander, bei einzelnen Meilern zu prüfen, hinsichtlich des höhern oder niedrigern Holzverbrauchs, ist zu unsicher, weil zu viel äußere Einwirkungen die Resultate modificiren können, und eine ganz gleiche Beschaffenheit des Holzes so wie der Stellen schwer zu erreichen steht. Die Versuche vom Jahr 1827 bestätigen dieses.

Nach den Erfahrungen am Harze, hinsichtlich des Holzverbrauchs bei der Köhlerei, kann man die hiesigen Resultate zu den günstigen zählen, zumal der Vergleich am richtigsten nur mit dem hiesigen Revier zu stellen ist, weil das zu Elend verkohlte Holz allein aus dem Elender Forstreviere angefahren wurde und folglich die Malterung (Klafterung) desselben als von gleicher Dichtigkeit angenommen werden kann. Das durchschnittliche Mehrausbringen der hiesigen concentrirten Köhlerei beträgt aber auf eine Karre = 100 Cbfß. Kohlen, ½ Mltr. = 40 Cbfß. Holz. Zu den Probemeilern im Jahr 1828 (pag. 14.)

wurde das Holz von bester und schlechtester Qualität, also im Durchschnitt von mittlerer Güte, gewählt und diese gaben nach Abzug der verfüllten Kohlen vom Erfolge, ein Ausbringen von 68 pr. Ct. Zu bezweifeln dürfte es nach dem Vorhergehenden seyn, ob diese Resultate erfolgt seyn würden, wenn die Holzfüllung angewendet worden wäre, und bei einem Balanciren der Erfolge hat man bei jener Methode noch immer den Vortheil, nur grobe und theilweis auch bessere Kohlen zu erhalten.

Die Qualität der hier producirten Kohlen darf mit Recht gut genannt werden, auch bezeugte dieses ihr Verbrauch bei der Stabeisenfabrication so wie ihr geringer Abgang (Krimpfe) im Magazin.

Es möchte nunmehr keinem Zweifel mehr unterworfen seyn, daß die Meilerfüllung mit Quandelkohlen bei Berücksichtigung anderweitiger Verhältnisse, als insbesondere Holz und Witterung, mit Vortheil angewendet werden kann. Es muß dabei dem Köhler unter gehöriger Controle überlassen bleiben, die Kohlenfüllung mit der Holzfüllung zweckmäßig zu verbinden, welches z. B. thunlich seyn möchte, wenn nasses Holz bei nasser Witterung verkohlt werden soll. Auch würde bei der ersten Bekohlung der Stellen im Frühjahre, die Verbindung dieser beiden Methoden zu füllen, zweckmäßig seyn.

9. Bemerkung über die Feuerarbeit.

Im Allgemeinen hat man hier eine langsame Verkohlung des Holzes beobachtet, was auch durch die früher erwähnte Art des Anzündens befördert wird. Der Fuß des Meilers wird erst etwa den 8ten Tag nach dem

Anzünden geöffnet. Das Durchgaaren am Fuße, so daß Feuer zu erblicken ist, wird niemals gestattet; die Einwendungen der Köhler gegen dieses Verbot, als z. B. Erfolg an rohen Kohlen und dergl., sind durch Prüfungen beseitigt. In der Regel beträgt die Kohlungszeit der Meiler bis sie gaar geworden drei Wochen. Das Naßmachen der Meiler bei trockner Witterung geschieht mit einer gewöhnlichen Gartenbrause, womit der Zweck schneller und besser erreicht wird als auf die sonst übliche Weise, das Wasser aus einem Eimer mit der Hand an den Meiler zu sprengen.

10. Benutzung der Gröse (Kohlenklein).

Der Köhler ist angewiesen, die Gröse sorgfältig auszuharken und zusammenzubringen; nachhin wird sie in einem hölzernen Kasten, welcher mit einem Zapfen versehn ist, verwaschen. Diese Arbeit läßt sich schnell verrichten, indem der Meilerdreck sofort sich zu Boden setzt und die reine Gröse mittelst eines Siebes ausgeschöpft werden kann. Der hierdurch erwachsende Vortheil ist nicht unbedeutend, wenn eine solche Köhlerei in der Nähe von Frischwerken ist, welche die Gröse so nothwendig bedürfen, und die Erzeugung derselben, in den Kohlenmagazinen selbst bei schlechten Kohlen, niemals ausreichen wird; hier erreicht die Gröse beinahe den Werth der groben Kohlen, denn in Ermangelung derselben, muß sie aus letztern bereitet werden. Im Jahr 1830 sind auf die erwähnte Weise circa 500 Cbfß. Gröse gewonnen und beim Frischfeuer consumirt; ein Cbfß. wiegt 14 Pfd. Die Verwaschungskosten von 100 Cbfß. betragen etwa 4 Sgr.

Bei einem Meiler von 3600 Cbfß. Kohlen erfolgen durchschnittlich 100 Cbfß. Gröse.

Hierdurch wird ein Theil der verfüllten Quandelkohlen wiedergewonnen, die nicht durch Feuer zerstört, sondern zum Theil durch die Verarbeitung, insbesondere mittelst der Füllstange mechanisch zerkleinert werden; im andern Falle würde nicht so viel Gröse entstehen.

IV.

Ueber

den Brand in Braunkohlen-Gruben, mit vorzüglicher Rücksicht auf die Braunkohlen-Bergwerke am Habichtswalde,

vom

Kurhessischen Bergmeister

Strippelmann

am Habichtswalde.

Vorgelesen in der siebten Versammlung des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, am 19ten Juni 1830.

Ueber den Brand in Braunkohlen-Gruben, mit vorzüglicher Rücksicht auf die Braunkohlen-Bergwerke am Habichtswalde.

Vorwort.

Die verschiedenartigsten Naturkräfte, namentlich Feuer und Wasser, sind es, welche den Braunkohlen-Bergbau an den meisten Orten, besonders aber in der hiesigen, mit fossilen Brennmaterialien so verschwenderisch ausgestatteten Gegend, ungemein beschwerlich, nicht selten gefährlich machen, und Veranlassung geben, einen vielleicht noch auf eine lange Reihe von Jahren ergiebigen Bau ganz zu verlassen. Dem Vorsteher eines von solchen Unfällen nicht selten heimgesuchten Bergbaues werden dadurch Sorgen bereitet, welche nur von denen anerkannt werden können, die in ähnlichen Lagen sich befunden haben. Aber auf der anderen Seite läßt sich auch nicht läugnen, daß dadurch Erfahrungen gewonnen werden, welche dauernd und einflußreich fürs ganze praktische Leben sind; und wenn es etwa gelang, einen solchen schweren Unfall, von welchem das Werk heimgesucht wurde, auf eine befriedigende Weise zu beseitigen, so gewährt dieß auch wie-

der große Freude und einen reichen Ersatz für die gehabten Sorgen und Mühen. Der Verfasser der nachstehenden Bemerkungen ist leider in den Fall gekommen, während seiner Dienstzeit als Betriebsbeamter der Braunkohlen-Bergwerke am Habichtswalde in Beziehung auf den Grubenbrand nicht unbedeutende Erfahrungen zu machen. Er hatte den größten Theil dieses Aufsatzes schon längere Zeit niedergeschrieben, um denselben vielleicht demnächst zur öffentlichen Kunde zu bringen. Ueberhäufte Geschäfte und verschiedene andere hindernde Umstände, hatten indeß die Vollendung verzögert, bis eine im ersten Bande des Karsten'schen Archivs für Mineralogie u. s. w. enthaltene Abhandlung des Herrn Robert Bald über den Brand in den schottischen und englischen Steinkohlen-Gruben, übertragen von dem Herrn Vice-Berghauptmann von Charpentier, wegen der Aehnlichkeit des Gegenstandes von Neuem daran erinnerte. Der Wunsch, daß das Nachfolgende als ein Seitenstück zu jener Abhandlung angesehen werden möge, so wie der Glaube, daß die ausführliche Darstellung solcher praktischen Gegenstände für das bergmännische Publicum überhaupt, namentlich aber für den Kohlenbergmann nicht ohne Interesse seyn dürfte, überhebt ihn der Entschuldigung hinsichtlich dieser Bekanntmachung, und läßt ihn nur noch die Bitte um eine nachsichtige und freundliche Aufnahme hinzufügen.

Die am Habichtswalde in flötzförmiger Ablagerung durchschnittlich in einer Mächtigkeit von 12 Fuß vorkommende Braunkohle gehört in ihrer größten Verbreitung zu der mineralogisch unter dem Namen der gemeinen und holzförmigen bekannten Braunkohle. Nicht selten findet aus den eben genannten beiden Kohlenvarietäten ein Uebergang in Pechkohle statt, welche auch mitunter rein darin vorkommt. Ein großer Gehalt an Wasserkies kann den hiesigen Kohlen im Allgemeinen nicht beigemessen werden. Kommt er jedoch, was hie und da, ohne daß man die Vertheilung nach einem bestimmten Gesetze befolgt sähe, vor, so findet er sich als krystallinischer schwacher Anflug auf den Klüften, seltener als knollen- oder nierenförmiges Vorkommen in den Kohlen selbst ausgesondert. Diese Kohlen erscheinen bei der Gewinnung feucht, brechen in großen, muschlichen, und je nachdem die Zerklüftung, welche an einer Stelle mehr als an der andern wahrgenommen wird, zu Hülfe kommt, in größeren, nach den Kluftdurchsetzungen geformten, Stücken. — Auf diese Weise fallen die Kohlen beim Orthieb, welcher in der Regel einen geringeren Stückkohlenfall liefert, weil das Liegende des Kohlenflötzes bis zu einer Höhe von 3 bis 4 Fuß aus einer gebrächigeren und mehr zerklüfteten Kohle, dem sogenannten Schram, besteht; dagegen brechen sie oft in ungemein großen Stücken, wenn abgebaut wird, mithin die Dachkohlen weggenommen werden. Auf die vorbemerkte Weise stellt sich der bei weitem größere Theil der in den hiesigen Ablagerungen vorkommenden Kohlen dar *).

*) Wen es interessirt, eine weitere, hier nicht im Zweck liegende Auskunft über die Braunkohlenablagerung am Habichtswalde

Allein die Kohlen nehmen einen völlig anderen Charakter an, wenn sie von Basalt und basaltartigen Massen durchsetzt werden. Gelangt man zwar durch die Basaltmassen, welche hin und wieder die Kohlen durchsetzend gefunden werden, zu sehr interessanten Aufschlüssen über die Bildungsart des Basalts, so sind doch anderer Seits die in neueren Zeiten, besonders bei dem Aufschließen frischer Kohlenfelder, häufig getroffenen Basaltmassen für den Bergbaubetrieb wenig erfreulich, oft große Hoffnungen niederschlagend, und sehr kostspielig. Diese Basaltdurchsetzungen finden sich von sehr verschiedener Mächtigkeit, von einem halben Fuß, bis zu 100 Lachter. An verschiedenen Stellen wurden sie beim Auffahren tiefer Stollenlinien in den dem Kohlenflötz zur Sohle liegenden Gebirgsmassen, nämlich Sand und Letten, getroffen. Sie bestanden da gewöhnlich aus einem Basaltmandelstein, in welchem die Mandeln an den meisten Stellen ausgewittert waren, aber aus Kalkspath bestanden hatten. In oberer Teufe des Kohlenflötzes hatte man dieselben Durchsetzungen ebenwohl in den Kohlen wahrgenommen, jedoch mit verminderter Mächtigkeit, und meistens als eine poröse Masse. An anderen Punkten bestehen diese weniger mächtigen Durchsetzungen gewöhnlich aus einem feinkörnigen Basaltconglomerat von, in der Regel, sehr milder Beschaffenheit. Die Begrenzungen der Durchsetzungsmasse sind

---

zu erhalten, sehe deß Verfassers Bemerkungen über das Braunkohlenwerk rc. am Habichtswalde bei Cassel im 1ten Bande der Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde. Göttingen 1824.

an mehreren Stellen mit einem Lettenbesteg versehen; wo dieser fehlt, sitzen aber die Kohlen ziemlich fest und unmittelbar daran. Geht die Mächtigkeit über ein Lachter hinaus, so findet man gewöhnlich, daß die beiden Theile der Durchsetzung, welche diesseits und jenseits mit den Kohlen in Berührung stehen, aus Basaltconglomerat, dagegen der innere Kern derselben aus einer Schale festen Basaltes besteht.

Der Einfluß, den diese weniger mächtigen Durchsetzungen basaltartiger Massen auf die Kohlen ausüben, ist nicht sehr bedeutend, stehet aber, man kann dieses an allen Stellen auf das Bestimmteste nachweisen, in einem geraden Verhältniß mit der Mächtigkeit.

Bei den nur wenige Fuß bis zu einem halben Lachter betragenden Durchsetzungen, nimmt man allenfalls nur eine größere Zerklüftung der Kohlen in der Nähe der Basaltmassen wahr. Gehen die Durchsetzungen über ein Lachter hinaus, und findet sich namentlich im Innern derselben schon ein Kern von festem Basalt, so wird wohl auf den beiden Saalbändern der Durchsetzungsmasse, bei den solche berührenden Kohlen eine stängliche Absonderung derselben senkrecht gegen die Basaltmasse gesetzt, wahrgenommen. Diese stängliche Absonderung ist um so deutlicher, je mächtiger die Durchsetzungsmasse ist.

Nachdem ich dieser Durchsetzungen von geringer Mächtigkeit und ihres Einflusses auf die Kohlen der Vollständigkeit wegen eine kurze Erwähnung gethan, komme ich zu dem Hauptbasaltdurchbruch, und der ungleich bedeutenderen Einwirkung auf das damit in Berührung kom-

mende Kohlenflötz, und muß dabei etwas ausführlicher seyn, weil es zu meiner nachherigen Darstellung von Wichtigkeit ist.

Diese Basaltdurchsetzung, welche in einer Teufe von 16 Lachtern, auf 100 und vielleicht noch mehr Lachter mächtig, angeschlagen werden kann, hat ihr Streichen in 12 Uhr, steht gegen Norden mit den bedeutenden Basaltkuppen des Hohengrases in Verbindung, und hängt gegen Süden mit der beinahe in derselben Streichungslinie gelegenen Kuppe des Herbsthauses zusammen. Sie reicht wie ein Riff auf eine bedeutende Erstreckung über Tage in felsförmiger Bildung hervor, und besteht da aus einem überaus festen Basalt, welcher verschiedene Einschlüsse, als Olivin von einer sehr frischen unverwitterten Beschaffenheit, Calcedon, Zeolith, Kalkspath rc. führt. Calcedon und Kalkspath finden sich gewöhnlich als mandelförmige Einschlüsse, und machen an diesen Stellen den Basalt zum Basaltmandelstein. Diese Durchsetzung nun schneidet das Kohlenflötz, auf welchem der jetzige Hauptbergbau im Gange ist, in einer Teufe von 16 Lachtern, so wie auch ebenwohl in einer Teufe von 70 Lachtern ab. Die Massen, welche in dieser Teufe zunächst mit den Kohlen in Berührung kommen, bestehen aus einem feinkörnigen Basaltconglomerat. Der Einfluß, den diese kolossale Durchsetzung auf die Kohle äußert, ist überaus merkwürdig. Da wo die Kohlen durch das Conglomerat abgeschnitten werden, bemerkt man die deutlichste Umänderung der Kohlen in stänglichen Anthracit, welcher senkrecht gegen die Durchsetzungsmasse gesetzt ist. Die stängliche Kohle ist gegen 1½″ mächtig. Entweder sitzt diese Stangenkohle

unmittelbar auf dem Basaltconglomerat, oder eine nur wenige Linien starke Lage von einer grusartigen, rabenschwarzen, glänzenden Kohle, die ich für zermalmten stänglichen Anthracit zu halten geneigt bin, vermittelt die Berührung. Weit entfernt, daß hiermit der Einfluß auf die Kohlen seine Endschaft erreicht hätte, dauert derselbe auf eine streichende Länge von 37 Lachtern fort, und hier erst fängt das Kohlenflötz wieder an, in seine alte Beschaffenheit zurückzukehren. Wie kräftig die Revolution, welche bei dieser Durchsetzung durch die Kohlen Statt gefunden hat, und die auf einen Durchbruch durch die Kohlen hindeutet, gewesen seyn muß, scheint unter anderm daraus hervorzugehen, daß sich zwischen den Basaltmassen ein sehr bedeutender Kohlenkeil von mehreren Lachtern parallel mit der streichenden Erstreckung der Durchsetzung eingezwängt findet. Auch auf die Ablagerung der zunächst dem Basaltdurchbruch gelegenen Theile des Kohlenflötzes scheint derselbe eine Einwirkung geäußert zu haben. Einmal scheint das Ansteigen des Flötzes bedeutender geworden zu seyn, dann aber hat die Streichungslinie ihren söhligen Weg verlassen, und ebenwohl ein Ansteigen genommen, dergestalt, daß ein Ansteigen nach zwei verschiedenen, in rechten Winkeln von einander abweichenden Richtungen wahrgenommen wird.

Was nun die Art der Veränderung der Kohlen auf eine streichende Länge von 37 Lachtern anlangt, so spricht sich diese dadurch auf eine sehr auffallende Weise aus, daß da, wo die stängliche Absonderung aufhört, eine ungemeine Zerklüftung der Kohle auf jene ganze Erstreckung anhält. Hierzu kommt eine bedeutende, in dem übrigen

Theile des Kohlenflötzes bei weitem nicht in jenem Grade bemerkbare Anhäufung von Schwefel in verschiedenen Verbindungen. Er findet sich auf mehrfache Weise darin gebunden. Theils kommt er als Wasserkies fein eingesprengt in Knollen und Nieren, zuweilen wohl als krystallinischer Ueberzug auf den Klüften vor. Dann erscheint er häufig oder vielmehr die durch seine Zersetzung gebildete Säure zu Gips verbunden, welcher sich in feinen, öfters sternförmig zusammengruppirten Nadeln auf den Kohlenklüften ausgesondert findet. Ferner kommt er als Säure in der offenbar secundär und fortdauernd sich bildenden Verbindung des Eisenvitriols in herrlichen überaus feinen, theils weißen, theils schwach meergrün und lichtblau gefärbten Nadeln auf der Oberfläche und in Klüften und Höhlungen der Kohlen vor. Das Secundäre dieser Bildung geht daraus hervor, daß sie sich auch auf dem, den Kohlen nahestehenden Holze ansetzen. Endlich wird auf den Kohlenklüften ein Anflug von durch Zersetzung des Eisenvitriols hervorgegangenen, basischen schwefelsauren Eisenoxydhydrat (Misy) häufig und zwar die mehlige Varietät, gefunden, und dieses gewöhnlich da, wo Feuer schon sein Wesen getrieben hat. In diesen ohnedieß schon zerklüfteten Kohlen, welche bei der Gewinnung meistens in einige Cubikzoll großen Stücken, und nur beim Abbau hin und wieder in größeren Dimensionen fallen, finden sich öfters noch Räume, welche mit staubförmigen Kohlen ausgefüllt sind. Eine weitere Eigenthümlichkeit dieser veränderten Kohlen besteht darin, daß sie, was, wie vorher bemerkt, bei der gemeinen Braunkohle durchaus nicht Statt findet, überaus trocken anzufühlen und anzusehen sind, so

daß es scheint, aller und jeder Wassergehalt sey daraus gezogen. Auch ihr äußeres Ansehen abgesehen, vom Aggregatzustande, möchte ich im Allgemeinen gebleichter als das der gemeinen Braunkohle nennen. Ich sage im Allgemeinen, weil sich an vielen Stellen ein Uebergang in den muschlichen Anthracit wahrnehmen läßt. So wie man in diesem Theil des Kohlenflötzes Oerter auffährt oder sonstigen Bau führt, entsteht eine auffallend höhere Temperatur, auch selbst bei lebhaftem Wetterzug, und ohne daß darum Spuren von Selbstentzündungen oder gar schon wirkliches Feuer vorhanden wäre.

Die Arbeit, nämlich das Kohlenhauen, wird, ohne im Mindesten hinsichtlich der Kraftanstrengung beschwerlich zu seyn, durch diese hohe Temperatur ungemein lästig, und schwächt den Arbeiter sehr. Die erhöhte Temperatur ist so bedeutend, daß sie selbst bei der langsamsten Befahrung dieser Baue den Schweiß aus allen Poren lockt. Hierzu kommt, daß, so wie man sich diesen Bauen nähert, ein Geruch von schweflichtsauren Dämpfen sich aufs Deutlichste zu erkennen giebt.

Nachdem ich nunmehr über die beiden verschiedenen Kohlenarten, woraus die hiesige Ablagerung besteht, das Nöthige vorausgeschickt habe, wende ich mich zu den in diesen Kohlen öfters entstehenden Grubenbränden selbst.

I. Von dem Grubenbrande in der gemeinen Braunkohle.

Selbstentzündungen kommen leider häufig genug in dieser Kohle vor, obgleich sie nicht zu einem sehr leicht entzündlichen Brennmaterial gehört. Da wo sie Statt

finden, ist in der Regel ein größerer Gehalt an Wasserkies nachzuweisen, und überdieß müssen noch andere Umstände hinzutreten, um eine wirkliche Selbstentzündung zum Ausbruche gelangen zu lassen. In früheren Zeiten, wo der Braunkohlenbergbau allgemein und auch theilweise hier mit einer unverzeihlichen Sorglosigkeit, und ohne große Regelmäßigkeit geführt wurde, war in der Regel — dieß ist mir durch das sorgfältige Nachlesen der ältesten actenmäßigen Nachrichten vom hiesigen Werk völlig erwiesen — angehäuftes Kohlenklein in den Gruben die Veranlassung zu Selbstentzündungen geworden, die einigemal so überhand genommen haben, daß man ein ganzes bedeutendes Revier verlassen mußte. Allein nicht immer ist es angehäuftes Kohlenklein, welches zu der sich vorbereitet habenden Selbstentzündung das Material zur wirklichen Verbrennung bietet, sondern in neueren Zeiten entsteht auch der Grubenbrand in Bauen, welche durch Schwächung der Kohlenpfeiler sehr in Druck gekommen sind, wodurch sich die Kohlen derselben sehr zerkleint haben, und in diesem verdrückten Zustande den sich zersetzenden Wasserkiesen, und der dabei vorgehenden Wärmeentwickelung, ein leider nur zu gutes Material zur Entzündung bieten.

Selbstentzündungen entstehen auch ganz besonders an den Punkten, wo man Abbau einzuleiten angefangen hat, diesen aber wegen der gegebenen Verhältnisse rein zu führen nicht im Stande war. Dadurch entsteht dann eine Verbindung der beiden im Vorhergehenden angeführten Veranlassungen zu Selbstentzündungen. Denn wegen der Schnelligkeit, mit welcher der Abbau geführt werden muß, wenn er ein günstiges Resultat liefern soll, kann es häufig

nicht verhütet werden, daß Kohlenklein liegen bleibt; dieses nun im Conflict mit den stehen gelassenen durch den heftigen Druck sehr zerkleinten Kohlenpfeilern, und gepreßt durch das niedergegangene Dach (Letten), erzeugt, wenn der Wasserkies den Kohlen nicht fehlt, oder gar in Menge vorhanden ist, Erwärmung, die, wenn nicht zeitig vorgebeugt wird, wohl in Entzündungen ausarten kann. Zum heftigen Ausbruch kann sie aber nur da kommen, wo entweder ein sehr starkes Lettendach über den Kohlen unmittelbar liegt, und der sehr nasse Triebsand nicht zum abkühlenden Durchbruch kommen kann, oder wo der darüber gelegene Sand von einer trocknen oder nur wenig nassen Beschaffenheit vorhanden ist, welche letztere Eigenschaft am allerwirksamsten auf den Ausbruch von Selbstentzündungen zu wirken pflegt. Letzterer Fall findet aber nur selten, und gewöhnlich nur am Ausgehenden, oder in der Nähe von Basaltdurchbrüchen statt. Einige erst seit Kurzem gemachte Erfahrungen lassen vermuthen, daß man den im Abbau oder bei entstandenen Brüchen niedergegangenen Lettenmassen einen Einfluß auf Erzeugung einer höheren Temperatur der Kohlen zugestehen muß. Denn es ist mir schon öfters vorgekommen, daß in der Nähe von starken Lettenbrüchen, oder abgebauten Räumen, die sich mit Letten und Kohlen angefüllt hatten, sowohl der Letten als auch die Kohlen warm geworden waren, und daß wenigstens für den Augenblick eine Temperatur-Verminderung zu Wege gebracht wurde, wenn man einen frischen Wetterzug nach der warmen Stelle hin veranlassen konnte. Daß man solche, Besorgnisse einflößende Stellen aber durch weitern Abbau in völligen, keinen Feuerausbruch

befürchten lassenden, Bruch zu versetzen suchte, lag in der Natur der Sache, und es kann daher nicht angegeben werden, ob nicht einer solchen scheinbaren augenblicklichen Abkühlung eine um so heftigere Erwärmung nachgefolgt seyn würde. Eine solche Eigenschaft des Lettens wäre indessen nicht ungedenkbar, wenn man annimmt, daß der Theil des Lettendaches, welcher zunächst über den Kohlen liegt, einen bedeutenden Gehalt an Wasserkies hätte, mit welchem eine Zersetzung vorginge. In wie weit diese Vermuthung gegründet seyn möchte, muß indessen erst durch genaue Versuche ausgemittelt werden.

Anzeichen des Braunkohlen-Brandes in der gemeinen Braunkohle.

Es findet selten Statt, daß eine erhöhte Temperatur in diesen Kohlen auf einen Feuerausbruch vorbereitet. Ist dieses aber der Fall, dann ist man wenigstens im Stande, das Feuer schleunig in enge Gränzen zu bannen, oder wohl gar, wenn nicht schon ein Dampfausbruch oder wirklicher Gluthstand vorhanden war, denselben durch völligen Wetterabschluß zu verhindern.

Ungleich gewöhnlicher ist es, daß entweder ein starker Dampf, oder wenn das Feuer sehr entfernt liegt, ein süßlicher, höchst unleidlicher, oft kaum sichtbarer, Schwaden, den Ausbruch verkündet.

Einwirkung des Kohlendampfes auf den menschlichen Organismus.

Der Einfluß, den der Brand in diesen Kohlen auf den menschlichen Organismus ausübt, ist im hohen Grade

verderblich. Selbst die kräftigsten Naturen vermögen nur eine kurze Zeit seinen Wirkungen Widerstand zu leisten. Je entfernter das Feuer von dem Punkt, bis zu welchem man gelangen kann, gelegen ist, desto nachtheiliger ist diese Wirkung auch auf den Menschen. Stechendes Kopfweh, Schwindel, Ohnmachten und völlige Bewußtlosigkeit sind die gewöhnlichen Folgen, selbst bei einem ganz kurzen Verharren in diesen Dämpfen. Will man die Menschen nicht ganz verloren geben, so müssen sie, wenn dieser Umstand einzutreten anfängt, schleunig einer gesunden Atmosphäre ausgesetzt werden, wo sie dann wohl, wenn sie nicht zu lange ausdauerten, bald wieder zu sich kommen, aber wenn auch im verminderten Grade, doch noch längere Zeit, Schwindel und Kopfweh verbunden mit einer sehr lästigen Schwere des Kopfes und der Füße als Andenken an den Vorfall behalten. Ist die Natur dazu geneigt, zum Erbrechen zu kommen, so mindern sich dadurch die schädlichen Folgen sehr, und das Kopfweh geht dann schneller vorüber. Als ein bis jetzt sehr bewährt gefundenes Mittel, die Menschen wieder zu sich selbst zu bringen, darf man verdünnten Essig, sowohl getrunken als zum Waschen gebraucht, empfehlen.

Mittel, um das Feuer zu dämpfen.

Sie lassen sich unter 3 Klassen bringen:

1. Gelingt es, was übrigens ganz vorzüglich günstige, selten vorhandene Umstände voraussetzt, dem Feuer nahe zu kommen, so ist natürlich das wirksamste Mittel, dasselbe herauszuhauen, und wenn die Menschen es auszuhalten vermögen, den ganzen Brandraum abzubauen, und Alles

vor einem Wetterzutritt so gut wie möglich zu verwahren. Seit meiner Dienstzeit ist mir übrigens dieses Mittel in Ausführung zu bringen, nur erst einigemale möglich gewesen, und ich habe mir allerdings mit großer Mühe und durch Anwendung geschickter und muthvoller Arbeiter mit dem Abbau eines solchen schon in starker Wärme gelegenen Raumes geholfen. Die Thermometer=Beobachtungen gaben dieselbe zu 34° R. an. Daß auch in frühern Zeiten dieser Weg schon einmal betreten worden, darüber ist mir, ungeachtet alle vorhandenen ältern Nachrichten aufgesucht und benutzt worden sind, nichts vorgekommen; auch habe ich Grund daran zu zweifeln.

2. Das bei weitem gewöhnlichste Mittel ist, dem Bezirk, in welchem sich Spuren von Feuer zeigen, nach allen Richtungen von jedem Wetter = Zu = und Abgang zu verwahren. Daß man, bevor dieses Mittel angewendet wird, nach allen Kräften dahin trachtet, dem Feuerraume so nahe wie möglich zu kommen, um so wenig wie möglich Kohlenfeld, leider nur zu oft auf ewige Zeiten, verloren zu geben, ist eine Sache, die sich von selbst versteht, und jede Localadministration, der eine lebhafte Sorge für das ihr anvertraute Etablissement am Herzen liegt, wird sich in dieser Beziehung nichts zu Schulden kommen lassen. Aber der bereits geschilderte Einfluß auf die menschlichen Organe ist nur zu oft von einer solchen Heftigkeit, daß auch mit dem größten Aufwande von menschlichen Kräften und Anstrengungen nicht das erreicht werden kann, was man so gern zu erreichen wünscht, wenn nicht etwas ungleich Kostbareres, nemlich Menschenleben, verloren werden soll.

Das Verfahren, das Brandfeld von allem Wetter-Zu- und Abgang abzuschließen, besteht darin, daß man alle damit in Communication stehenden Strecken entweder mit hölzernen, oder was ich als sehr zweckmäßig erprobt habe, mit steinernen Zusätzen abschließt.

a. Hölzerne Zusätze.

Wenn es die Umstände zulassen, bringt man sie in festen Kohlen an. In diesen werden sie am haltbarsten. In Wangen, First und Sohle werden dann wenigstens 4 Zoll tiefe Schlitze eingehauen, Stempel geschlagen, und an diesen in die Höhe gut schließende Bretter, hier gewöhnlich Buchenholz von 1½ bis 2 Zoll Stärke, aufgerichtet. Bei jeder Fugenverbindung muß eine gute Lettenverschmierung Statt finden, und zugleich etwaige Kohlenklüfte und die gehauenen Schlitze mit recht fettem Letten ausgeworfen und gestampft werden.

Bei starken Feueranzeichen genügt es nicht, sich mit einem einfachen hölzernen Zusatze zu begnügen, sondern so wie man den einen vollendet hat, muß man sogleich daran gehen, noch einen zweiten davor anzubringen. Nach den Umständen macht man diesen zweiten wohl 8″, auch einen Fuß davon entfernt. Er wird ganz wie der erste angefertigt, der Zwischenraum aber aufs Genaueste mit gutem reinen Letten ausgestampft. Wenn auch dieser vollendet ist, schlägt man, damit er durch den Druck nicht leiden könne, 3 Stempel davor, und zwar zwei in die beiden Stöße, einen dritten in die Mitte, und überzieht dann den ganzen Zusatz mit Letten, oder auch mit Schebe-Lehm.

8*

Kann man keine festen Kohlen zum Anbringen des Zusatzes auffinden, so muß man durch gute Verzimmerung zu ersetzen suchen, was der Zusatz sonst an Haltbarkeit verlieren würde. In der Regel sind aber die Zusätze an solchen Stellen selten wirksam, und wenn es nicht anders möglich ist, so ist eher anzurathen, etwas Feld verloren zu geben, um feste Kohlen zu erreichen, und dadurch dem Abschluß vom Feuer einen größeren Halt zu geben. Wie gründlich aber ein solcher Zusatz immer gemacht seyn mag, so ist es doch durchaus erforderlich, denselben jeden Tag mehreremale auf seine Haltbarkeit zu untersuchen. Zeigt sich ein scharfes Antrocknen und Abspringen der Lettenverschmierung oder gar ein Klaffen in den Fugen und Feuergeruch, so muß sofort gründlich nachgebessert, und wenn dieses nicht dauerhaft möglich ist, lieber gleich ein nochmaliger Zusatz davor aufgeführt werden.

b. Gemauerte Zusätze.

Das Material, was man beim hiesigen Werk zu diesen Zusätzen anwendet, ist das im Ueberfluß vorhandene Basaltconglomerat. Auch diese Zusätze werden wieder, wenn auch nicht völlig so tief wie die hölzernen, in die Stöße, First und Sohle eingesetzt. Gewöhnlich habe ich der Mauer eine Stärke von 1½, nach Umständen auch wohl von 2 Fußen geben lassen. Die Fugen werden mit kleinen Steinen möglichst genau verzwickt, und überdieß als Verbindungsmittel der Steine, Lehm, welcher mit Schebe vermengt wird, angewendet. Ist die Mauer recht gründlich gemacht, so überzieht man den ganzen Zusatz, und First und Stöße auf einen Fuß lang noch mit einer aus

Lehm und Schebe bestehenden, einen halben Zoll starken glatten Tünche, und kann vor dem dahinter steckenden Feuer sicher seyn. Diese Tünche, welche wenig Kosten macht, ist darum besonders anzurathen, weil man an ihr jedes Rißchen und Abspringen leicht bemerkt, und den Fehler dann mit etwas vor den Zusätzen vorräthig zu haltendem nassem Lehm leicht ausbessern kann. Es ist übrigens einleuchtend, daß die Arbeit mit einem hölzernen Zusatz ungleich rascher als das Anfertigen eines gemauerten geht, und deßhalb auch einzusehen, daß bei einem sehr plötzlichen und heftigen Feuerausbruch die Anfertigung von steinernen Zusätzen als erstes Mittel, dem Weitumsichgreifen des Feuers zu begegnen, nicht anzurathen ist, wenn man nicht Gefahr laufen will, von der Arbeit verdrängt zu werden, und noch mehr Feld zu verlieren. In solchen Fällen muß es daher vorgezogen werden, zuerst einen einfachen hölzernen Zusatz, welcher gut mit Letten verschmiert wird, aufzurichten, und erst dann, wenn man sich diesen vorläufigen Schutz aufgebaut hat, und es darauf ankommt, eine längere Zeit dauernden Schutz vor dem Feuer zu haben, die gemauerten Zusätze gleich nachzubringen. Neben einer großen Feuerfestigkeit, und dem gründlichsten Mittel, das Feuer zurückzuhalten, gewähren die gemauerten Zusätze aber auch bei stark in Druck liegenden Bauen noch den großen Vortheil, daß sie in der Nähe der Stellen, wo sie angebracht sind, eine sehr bedeutende Stütze darbieten.

3. Wenn viele Wasser in einer feuernöthigen Grube zu Gebote stehen, so kann dieses als ein vorzügliches Mittel, das Feuer zu löschen, empfohlen werden. Selten

sind jedoch die Umstände von der Art, daß man davon Gebrauch machen kann. Mir ist noch kein Fall vorgekommen, wo ich hätte Anwendung davon machen können. Aus Erfahrung kann ich daher in Betreff dieser Maaßregeln nicht reden. Aber historisch ist es sowohl auf den hiesigen Werken als von dem Bergbau am Meisner bekannt, daß man mit dem Aufstauen der Wasser zu Löschung des Feuers Versuche gemacht hat. Es kann auch nicht in Abrede gestellt werden, daß dieses Mittel, wenn man über Wasser im Ueberfluß zu gebieten hat, ein sehr zu empfehlendes ist. Es ist kaum nöthig, über das Verfahren, die Wässer aufzustauen, noch etwas anzuführen. Es kommt natürlich darauf an, in der Nähe des Feuerausbruchs einen wasserdichten Damm zu schlagen, und die Wasser aufgehen zu lassen. Von Zeit zu Zeit zu machende Versuche müssen dann ergeben, ob ein Löschen des Feuers Statt gefunden. Zu einem Gelingen ist es aber, was sich von selbst versteht, durchaus erforderlich, daß die Wasser bis in die höchsten Firsten gespannt werden können.

II. Von dem Grubenbrande in der durch Basalt veränderten Braunkohle.

Wenn in der gewöhnlichen gemeinen Braunkohle, in den meisten Fällen wenigstens, angehäuftes und in Pressung gekommenes Kohlenklein, oder sehr schwache, und durch den heftigen Druck in einen völlig zerkleinten Zustand übergeführte Kohlenpfeiler, die Veranlassung zu Selbstentzündungen geben, was also durch sorgfältiges Wegfördern aller kleinen Kohlen, und durch schleuniges Abbauen der zu schwach gewordenen Kohlenmittel in vielen

Fällen wohl verhütet werden kann, und doch im Ganzen genommen zu den vorbeschriebenen beiden andern Veranlassungen von Selbstentzündungen besondere, nicht gar zu häufig eintretende, Umstände vorhanden seyn müssen, so ist der Fall in der, durch die früher erwähnte mächtige Basaltdurchsetzung veränderten Braunkohle, ganz anders. Die Zerklüftung dieser Kohle, welche bis zur grus- und staubförmigen Beschaffenheit heruntergeht; der unter verschiedenen Verbindungen und häufig vorkommende Schwefel, namentlich der Wasserkies machen es sehr einleuchtend, daß Selbstentzündungen in dieser Kohle häufiger als in der vorherbeschriebenen entstehen müssen. Denn der mit der Zersetzung der Wasserkiese frei werdenden Wärme werden in der staubförmigen Kohle, welche dazu noch die Eigenschaft einer überaus großen Leichtentzündlichkeit hat, die nächsten Mittel geboten, die Wärme zu steigern, und sie nach und nach zur Gluth und Flamme anzufachen. Es lassen sich auch wirklich in dieser eigenthümlichen Kohle alle Gradationen der Temperatur von Wärme an bis zur ausbrechenden Flamme verfolgen, und an den Stellen, wo eben jene staubförmige Kohle hier und da als Kluftausfüllung vorkommt, und daneben eine größere Anhäufung von Wasserkies vorhanden ist, wird dieser Uebergang aus Wärme in Hitze durch einen lebhaften und frischen Wetterzug gezeitigt.

Es ist schon im Eingange von der in diesen Bauen herrschenden höheren Temperatur geredet worden, woraus hervorgeht, daß eigentlich der ganze Bezirk die Vorbereitung zur Selbstentzündung in sich trägt, der aber, wenn jene grusförmige und staubartige Kohle nicht als Mittel,

die Wärme zur Gluth anzufachen, vorhanden ist, nicht überall zum Ausbruch kommt. Solchergestalt wäre dann diese höhere Temperatur, welche in der durch den Basalt veränderten Braunkohle überall fühlbar wahrzunehmen und gegen die mittlere Grubentemperatur um mehr als das Doppelte gesteigert ist, als der erste Grad, welcher zur Selbstentzündung führen kann, anzusehen.

Der zweite Grad ist der, wo schon in den Klüften der Kohlen, im Schram und der feinen staubförmigen Kohle, mit der Hand zu fühlende Wärme bemerkt wird. Wo dieser Grad eingetreten ist, findet fortwährend Zunahme der Wärme Statt. Sie steigert sich ohne erst bemerkbare Spuren von wirklichem Feuer, bis zum dicken nebelgleichen Dampfe, welcher bemerkbar wird, wenn man solche warme Stellen aufhaut, und geht zu dem dritten und letzten Grad, der wirklichen Feuergluth und Flamme, über.

Einwirkung dieses Kohlenbrandes auf den menschlichen Organismus.

Je häufiger es vorkommt, daß man bei den vorbeschriebenen Eigenschaften dieser Kohlen, mit dem Brande darin zu schaffen hat, um so erfreulicher ist die gewonnene Erfahrung, daß man sich nicht allein bei weitem nicht so bedeutend vor den dadurch entstehenden Dämpfen zu scheuen braucht, sondern auch sich unbedenklich dem Feuer nähern kann. Eigentlich ist es nur die außerordentliche Hitze, welche nach und nach erschlaffend auf den menschlichen Körper wirkt, und wenn die Localumstände es möglich machen, einen recht lebhaften Wetterzug in die Gegend zu leiten, wo wirkliches Feuer ausgebrochen, so können die

Leute, wenn sie zur Arbeit so verwendet werden, daß die größte Gluth und Dämpfe von ihnen weg und nicht ihnen zugeleitet werden, mehrere Stunden, ja noch länger unausgesetzt in Arbeit bleiben. Setzt man sich aber den Dämpfen selbst aus, so sind sie weniger von Kopf einnehmender, Schwindel und Erbrechen erregender Wirkung, als die aus der gemeinen Braunkohle kommenden, und haben mehr die Eigenschaft derer, welche von einer Schwefelverbrennung herrühren. Wenn es nicht zulässig erscheint, die Organe des Athmens geradezu mit den Dämpfen in nahe Berührung zu bringen, so hindern daran nicht so sehr die augenblicklichen Folgen, welche bei den Dämpfen aus der gemeinen Braunkohle mit dem Einathmen derselben verbunden sind, sondern die zuerst im Halse beißenden, und dann erstickenden Eigenschaften der Schwefeldämpfe. In einem ungleich geringern Grade als bei der gemeinen Braunkohle macht man aber auch hier wieder die Bemerkung, daß die Dämpfe aus diesen durch Basalt umgeänderten Kohlen um so nachtheiliger auf die menschlichen Organe wirken, je abgekühlter und entfernter sie herkommen. Der Versuch aber, durch die Kohlendämpfe hindurchzufahren, um an die Feuerstelle zu gelangen, welcher bei den aus der gemeinen Braunkohle kommenden Dämpfen eine augenblickliche Bewußtlosigkeit herbeiführen würde, kann bei diesen Dämpfen mit viel geringerem Bedenken gewagt werden.

Mittel, um dem Grubenbrande zu begegnen, oder wenn er ausgebrochen, ihn zu dämpfen.

Die im Vorhergehenden angegebenen Eigenschaften dieser Kohlen, die Selbstentzündung gewissermaßen, und bei

weitem mehr als die gemeine Braunkohle im voraus anzukündigen, lassen, theilweise wenigstens, ein anderes Verfahren dem Feuerausbruch entgegen zu arbeiten, rathsam erscheinen. Ist aber dessenungeachtet der Feuerausbruch erfolgt, so hat man wegen der sehr erfreulichen Eigenschaft, dieser Kohle im Gluthzustand ohne sonderliche Gefahr und nachtheilige Einwirkungen sich nähern zu dürfen, wenn das Feuer nicht schon zu sehr in Wuth gekommen, auch dann noch Mittel in Anwendung zu bringen, welche bei der gemeinen Braunkohle, wenn sie sich in einem ähnlichen Zustande befindet, nicht mehr möglich sind. Meine Erfahrungen haben mir nachstehende Wege als zweckmäßig erscheinen lassen, und sie sind hier in derselben Ordnung, wie der Zustand anfängt bedenklicher zu werden, aufgeführt.

1. Rührt die Erwärmung nur von der Zersetzung von Wasserkiesen innerhalb einer aus ganz zerkleinten Kohlen bestehenden Kluft, oder einem nicht bedeutend mächtigen Schweif solcher Kohlen her, und hat sich dieselbe auch nicht weiter verbreitet, so ist die Möglichkeit vorhanden, dem Weiterumsichgreifen der Selbstentzündung durch reines Heraushauen der grusigen Kohle, und zwar so weit als sie noch irgend eine Spur von Erwärmung, sey sie auch noch so gering, wahrnehmen läßt, zu begegnen. Waren sie bereits in Flammen aufgeschlagen, so müssen sie nach dem Heraushauen mit Wasser gelöscht, und dann zu Tage gefördert werden. Man muß sich aber sehr davor in Acht nehmen, nicht etwa die festanstehenden und solchergestalt in Selbstentzündung gerathenen Kohlen mit Wasser, statt des Heraushauens, zu begießen. Eine solche

Maaßregel schadet mehr, als sie nützt, denn indem jene Angießung mit Wasser geschieht, wird nicht das, was man wünscht, nämlich ein Auslöschen bewirkt, sondern nur eine Täuschung herbeigeführt, welche sehr verderblich werden kann. Es scheint nämlich für den ersten Augenblick eine Abkühlung erfolgt zu seyn; geht man aber der Sache auf den Grund, d. h. haut man eine Oeffnung in die entzündet gewesenen Kohlen, so wird man bald hohen Wärmegrad wahrnehmen, und sich die gewisse Ueberzeugung verschaffen, daß durch das Begießen mit Wasser nur eine obere Rindenabkühlung herbeigeführt wurde, von innen heraus aber der Proceß der Selbstentzündung seinen ungehinderten Fortgang behält, und dieser durch das Wasser nur noch mit neuer Nahrung versehen, bald darauf um so heftiger hervorbricht. Also sorgfältiges Heraushauen aller in Erwärmung gekommenen Kohlen ohne Wasserbeguß, ist das in dem vorliegenden Fall anzuwendende Mittel. Nachdem alle Kohlen, welche glühend waren, herausgehauen sind, überzeugt man sich aufs Genaueste, ob keine fühlbare Wärme mehr wahrzunehmen ist, was aber sehr gründlich, und ohne sich dadurch bestechen zu lassen, daß man zu fühlen glaubt, was man so gern wünscht, geschehen muß. Zu dem Ende thut man wohl, sich in einem frischen Wetterzug zuvor völlig abzukühlen, um dadurch für die Einflüsse einer höheren Temperatur empfänglicher zu werden, und sie deutlicher wahrnehmen und empfinden zu können.

Man gehe dabei auf den Grund, befühle alle in der Nähe vorhandenen Klüfte, und lasse seine Untersuchungen nicht eher beendigt seyn, bis man die feste Ueberzeugung gewonnen hat, daß Alles kühl ist. Als eine schließliche

Probe mag man dann bei einem solchen durch Heraushauen abgekühlten Raume das Begießen mit Wasser anwenden. Zeigt sich hierbei durchaus kein Aufzischen, oder eine geringe Spur von einem dampfartigen Dunst mehr, so kann dieß als eine Controle für die durch das Befühlen angestellten Proben angesehen werden.

Sind nun wichtige Gründe vorhanden, einen solchen wenig ausgedehnten zur Erwärmung gekommenen Raum nicht in einen gänzlichen Abbau zu stellen, was allerdings immer als das wirksamste und von aller Sorge befreiende Mittel angesehen werden darf, so gehe man daran, den Raum, welcher mit erwärmten, oder bereits entzündeten Kohlen angefüllt war, mit nassem Letten recht genau auszuschlagen und den ganzen Bezirk mit einer vollkommen schließenden und mit Letten sehr sorgfältig verstrichenen Bretterverschaalung zu versehen. Daß diese Verschaalung immer unter einer sorgfältigen Beaufsichtigung gehalten, wo sich irgend eine Fugenritze oder ein Abspringen des Lettens wahrnehmen läßt, diesem Mangel abgeholfen werden muß, auch bei wieder wahrgenommener Erwärmung andere Maaßregeln einzuschlagen seyn würden, ist eine Sache, welche sich von selbst versteht, und keiner weitern Empfehlung mehr bedarf. Der eben angegebene Fall, bei welchem die beschriebenen Mittel sich als genügend erwiesen, ist im Ganzen selten, mir aber doch vorgekommen, und die angeführten Maaßregeln treu dem eingeschlagenen Verfahren nachgeschrieben.

2. Wird der Anfang zu einer Erwärmung in einer schon einen größeren Raum einnehmenden Stelle dieser Kohlen wahrgenommen, so kann der wirkliche Feueraus

bruch, wenn die Erwärmung nicht etwa schon zu weit gediehen war, dadurch hinausgeschoben werden, daß man dem Grubenbau und namentlich den bedenklichen Stellen nur einen sehr dürftigen Wetterzutritt zugesteht. Stehen alte schon theilweise verbrauchte Wetter zu Gebote, in welchen nur noch kümmerlich das Licht brennend erhalten werden kann, so ist es um so besser, und man mag es ja nicht versäumen, wenn es irgend möglich ist, nur solche hinzuleiten. Gleichzeitig mit diesen Maaßregeln muß dann dazu geschritten werden, den bedenklichen Kohlenpfeiler so viel wie möglich von seinen Kohlenumgebungen zu isoliren. Kann dieß vollkommen geschehen, indem man die First wenigstens auf drei Stößen, auf eine Breite von 4 Fuß, durchschrämt, das Dach herunter lockt, und so das zur Selbstentzündung vorbereitete, oder schon darin gerathene von dem durchaus keine Spuren der Art zeigenden Felde völlig zu trennen, so ist ein großer Schritt geschehen, und Hoffnung vorhanden, den Ausbruch ganz zu verhüten, wenn man durch alsbaldigen weiteren Abbau und Niedergehen des reinen Dachs sich mehr von dem erwärmten Raum entfernt. Ist man aber nicht gesonnen, den ganzen in Erwärmung liegenden Bezirk für die Gewinnung verloren zu geben, was allerdings bei den vorstehenden Maaßregeln mehr oder weniger der Fall ist, weil man bei dem Firstenhieb, wenn man auch in den erwärmten Bezirk überzugreifen sucht, doch bei weitem nicht Alles gewinnt, so muß der Punkt, welcher als Heerd der demnächstigen Entzündung vermöge der sich zu erkennen gebenden Wärme oder Hitze, anzusehen ist, vor allen Dingen durch Aufhauen und schnelles Herausfördern des erhal-

tenen lockeren warmen Haufwerks bis dahin untersucht werden, wo keine Erwärmung mehr zu spüren ist. Mit diesem Aufhauen der warmen Stellen nimmt man gewöhnlich eine momentane Abkühlung wahr, und giebt sich dann so gern der angenehmen Täuschung hin, dem Unfall sey nun abgeholfen; allein man wird bald bitter enttäuscht.

Gewöhnlich liegt der Sitz dieser sich vorbereitenden Selbstentzündungen tiefer, als man muthmaßt, und das Uebel will mit der Wurzel ausgerottet seyn, d. h. der ganze Pfeiler muß völlig hinweggenommen werden, eher ist auf keine bleibende Ruhe zu hoffen. Deßhalb ist mit dem gänzlichen Abbau des Pfeilers Tag und Nacht ohne Ruhen und Rasten fortzufahren, und es bedarf einer keinen Augenblick lässigen Aufsicht des Grubenofficiantenpersonals, damit, wenn man dem Dache nahekommt, dieses sich nicht früher herunterlegt, bis alle Kohlen aus dem Abbau herausgenommen worden sind. Der zweite oben angegebene Weg ist indessen nur dann anzurathen, wenn der in Erwärmung gerathene Raum nicht einen zu bedeutenden Quadratinhalt hat, indem man sonst schwerlich damit zu Stande kommen, und das Uebel durch unzeitige Sparsamkeit nur schlimmer machen würde.

3. Gelangt man bei einer nach und nach vorbereiteten, und dadurch ausgebildeten Entzündung zu der Ueberzeugung, daß wegen der durch die nothwendig erachteten Abbauarbeiten unter dem niedergegangenen Letten oder Sanddach verschütteten warmen und vielleicht glühenden Kohlen mit menschlichen, so leicht zu ermüdenden Kräften, der weiteren Feuerverbreitung nicht werde begegnet werden können, und fürchtet man, bei einem längeren Bestehen

auf dem Plan, den ganzen Bezirk abzubauen, zu viel auf das Spiel zu setzen, so mag man noch zeitig genug, und bevor die Selbstentzündung zu weit vorgeschritten ist, zu den Mitteln des Zusetzens seine Zuflucht nehmen.

a. Wenn es bei dem Feuer in groben Kohlen zuweilen wohl gelingt, das Umsichgreifen durch feste hölzerne, doppelte, mit Letten ausschlagene Zusätze zu hemmen, so erscheinen sie dagegen bei dem Brande in der durch Basalt veränderten Kohle in den meisten Fällen unzulänglich, und nur dazu dienend, ein augenblickliches Bollwerk aufzurichten. Es ist mir vorgekommen, daß die Zusätze unter der Anfertigung verbrannten, und es auf gleiche Weise mit mehreren voreinander angebrachten gieng. Ich führe dieß nur an, theils um einen neuen Beweis zu führen, wie nahe man diesem Feuer ohne sonderliche schädliche Einwirkungen auf den menschlichen Organismus kommen kann, theils um an den Tag zu legen, daß es ungleich rascher als jenes in den groben Kohlen um sich greift. Es kann aber keine Rede davon seyn, dem Feuer noch mit Zusätzen zu begegnen, und es solchergestalt dauernd dämpfen zu wollen, wenn es schon einen hohen Grad von Stärke erreicht hat. Denn verbrennen die hölzernen Zusätze, so darf man, wenn man nicht auf besonders günstige Umstände zu rechnen hat, namentlich darauf, daß die Dämpfe nicht den Arbeiten sich hindernd entgegenstellten, wenig Hoffnung hegen, die so viel Zeit und Mühe erfordernden steinernen Zusätze anzubringen.

Also nur wenn das Feuer noch nicht einen solchen hohen Grad erreicht hat, und sich noch mehr in einem glimmenden Zustande befindet, mag man auf ein Gelingen

der Maaßregeln, das Feuer einstweilen durch das Anbringen guter hölzerner Zusätze zu bannen, rechnen. Die Art ihrer Anfertigung stimmt mit der im vorigen Kapitel angegebenen Verfahrungsweise vollkommen überein.

b. War man glücklich damit zu Stande gekommen, dem Umsichgreifen des Feuers für den ersten Augenblick durch die hölzernen Zusätze zu begegnen, so versäume man aber doch nicht, durch das alsbaldige Anbringen von steinernen Mauern sich eine größere Sicherheit zu verschaffen. Wie man diese anfertige, ist früher weitläufig angegeben.

4. Hat das Feuer schon eine solche Stärke erlangt, daß bereits ein größerer Bezirk des Kohlenfeldes in Entzündung gerathen, und durch die dadurch bewirkte Ausdehnung der Grubenwetter, dieselben mit gesteigerter Heftigkeit sich nach dem Brandfeld hinbewegen, so mag man die Hoffnung aufgeben, daß eins jener Mittel zu einem erwünschten Ziele führen werde. Man gehe dann, und ich halte dafür, um so erfolgreicher, wenn das Feuer seinen Culminationspunkt erreicht hat, daran, das ganze Revier — hier die verschiedenen Vorrichtungsbaue, nämlich, Wetter- und Förderstollen, oder Stollen und Schacht, oder endlich Wetter- und Förderschacht — momentan fest zu verschließen.

a. Verschluß bei zwei Stollen.

Bei dem Stollen, welcher zum Einzug der Wetter dient, kann man sich möglichst vom Mundloch, wenn es angeht, nahe vor dem Feuer eine Stelle zum Zusatz auswählen. Der Wetterstollen dagegen ist möglichst fest am Mundloche zu versetzen. Wenn man das Revier nach

einiger Zeit wieder öffnen will, muß die Vorsichtsmaaßregel beobachtet werden, zuerst den Zusatz des Wetterstollens aufzuhauen, damit, wenn nun der zum Wetterauszug dienende Stollen geöffnet wird, die schlechten Wetter alsbald ihren Abzug nehmen können.

b. Verschluß bei einem Stollen und Schacht.

Wo diese beiden Vorrichtungsbaue vorhanden sind, suche man eine Stelle in der Strecke des Stollens aufzufinden, bei deren Auswahl man ganz sicher ist, daß kein Wetterzug von dahin oder zurück sich einen Weg bahnen kann, und verschließe diese Stelle mit einem gründlich angefertigten, allenfalls doppelten Bohlenversatz gut mit Letten verstrichen. Um bei vorhandenen Wassern diesen einen ungehinderten Abfluß zu verschaffen, ohne dadurch einen Wetter= Zu = oder Abgang zu eröffnen, bohre man in etwa 6″ Höhe von der Stollensohle 3 bis 4 Löcher durch den Zusatz, welche von einem Zoll Durchmesser stark genug sind. Ein Fuß söhlig davon entfernt und 1 Fuß hoch bringe man nun einen kleinen Zusatz an, wodurch eine Wasserspannung entsteht, und den Wassern ein ungehinderter Abfluß verstattet wird, ohne den Wettern irgend eine Macht einzuräumen. Gleichzeitig mit diesem Verschließen der Stollenstrecke decke man den Schacht fest zu. Es wäre unnöthig, hierüber genaue Verfahrungsarten anzugeben, da jede Localadministration hierbei das Geeignete anordnen wird.

Es war hier die Rede von Stollen und Schacht, und es wurde angenommen, daß die Wetter zu dem ersteren ein= und zu dem letzteren auszögen, und darum die Mög=

lichkeit vorhanden sey, daß der Stollen nicht an seinem Mundloch, sondern innerhalb desselben zugesetzt werden könne, was wünschenswerth erscheint, um einen Theil des Stollens, besonders wenn er in Zimmerung steht, immer in Beaufsichtigung zu halten. Es könnte aber auch der Fall seyn, daß der Eintritt der Wetter umgekehrt Statt fände, und dann bleibt freilich kein anderes Mittel, als den Stollen an seinem Mundloche zu versetzen, wogegen es aber zweckmäßig erscheint, den Schacht nicht auf der Hängebank, sondern etwa 8′ über der Sohle von dem Revier abzuschließen. Auch dieses wieder, um, wenn er vielleicht in flüchtiger Zimmerung steht, diese in Ordnung zu halten. Es ist hierbei nur die Vorsichtsmaaßregel zu beobachten, daß der bühnenartige Zusatz über der Sohle des Schachtes früher vollendet werde, als der am Stollenmundloch, weil sonst durch plötzliches Umsetzen der Wetter den an dem Zusatze beschäftigten Arbeitern Gefahr drohen könnte. Daß diese Bühne wegen der demnächstigen Wiederöffnung mit einer von der Hängebank des Schachtes aus zu regierenden Klappe zum Oeffnen versehen seyn müsse, versteht sich von selbst, weil es gewagt seyn würde, zu dieser Arbeit Leute einfahren zu lassen.

c. Verschluß zweier Schächte.

Hat man für die Förderung und den Wetterzug zwei Schächte, so ist auch in diesem Fall beim plötzlichen Verschluß ein ähnliches Verfahren zu beobachten. Hier wird der Schacht, aus welchem die Wetter ziehen, nur auf der Hängebank fest zu verschließen, der aber, zu welchem die Wetter einziehen, wieder unfern der Schachtsohle mit einer

Bühne zu versehen seyn. Werden die in den meisten Kohlengruben vorhandenen Wasser bei diesem Schachtbau durch Maschinen gehoben, so wird man ein Aufgehen der Wasser erreichen, und wenn sie bis in alle Firsten zu treiben sind, vielleicht ein vollkommnes Löschen des Feuers erlangen können. Mag indessen hinreichendes Wasser zum Aufspannen zu Gebote stehen oder nicht, so viel ist wenigstens durch die gemachten Erfahrungen, wie aus der nachstehenden Relation über einen hier Statt gefundenen Kohlenbrand zu ersehen ist, als gewiß anzunehmen, daß das Feuer durch diesen plötzlichen Verschluß gehemmt wird. Es wird natürlich, wenn dieß bewirkt werden soll, vorausgesetzt, daß der Verschluß recht fest angefertigt worden sey, und durchaus kein Wetter = Zu = und Abgang Statt finden könne.

Hat diese zum Gelingen nothwendige Bedingung Statt gefunden, so mag man nach einigen Monaten mit der gehörigen Vorsicht den Versuch machen, das Revier wieder zu öffnen. Bei dem Oeffnen ist vorzüglich darauf zu achten, ob sich keine entzündlichen oder schlagenden Wetter gebildet haben; nach dem Aufhauen der Zusätze sind die dazu verwendeten Leute alsbald zurückzuziehen, und wenn das Revier wieder geöffnet worden ist, hat man genau soviel Zeit verstreichen zu lassen, als hinreicht, um die Grube von den angesammelten schlechten Wettern zu reinigen, und mit gesunden zu versehen. Sobald aber die Grube einigermaaßen fahrbar geworden, und man die Ueberzeugung erhalten hat, daß das Feuer scheinbar erloschen, so gehe man mit dem Aufwande aller zu Gebote stehenden Menschenkräfte alsbald daran, den Brandbezirk

mit schleunigst angebrachten hölzernen Zusätzen von allem Wetter = Zu = und Abgang abzuschließen, und so wie diese vollendet sind, verstärke man sie durch starke gemauerte. Mögen aber die Anzeichen des Brandfeldes sich noch so günstig erweisen, so gebe man sich ja nicht dem Glauben hin, das Feuer sey gänzlich erloschen; wollte man dieses thun, so würde das Feuer, ich getraue mir zu behaupten, unfehlbar nach wenigen Tagen, den Beweis führen, daß es nur geschlummert, und durch den Wetterzug neues Leben bekommen habe.

Ideen über den Grund der abweichenden Erscheinungen und Einwirkungen des Brandes in der gemeinen und der durch Basalt veränderten Braunkohle.

Bei den vorhergehenden beiden Betrachtungen über den Grubenbrand, seine Erscheinungen und Einwirkungen auf den menschlichen Organismus in der gemeinen und der durch Basalt veränderten Braunkohle, dringt sich, auch wenn man nicht sehr geneigt ist, sich ins Feld der Vermuthungen zu verlieren, doch beinahe unwillkührlich die Frage auf: welchen Grund es wohl haben mag, daß man bei der gemeinen Braunkohle die ersten schwachen Anzeichen von Feuer gleich dazu benutzen muß, den Bezirk, aus welchem sie hervordringen, fest mit Zusätzen zu verschließen, weil die Erfahrung gelehrt hat, daß ein Kampf mit dem Brande in der gemeinen Braunkohle in der Regel zum Nachtheil desjenigen, welcher ihn versucht, ausschlägt, während man bei einer in der durch Basaltdurchbrüche veränderten Braunkohle entstandenen Selbstentzündung sich

unbedenklich dem Feuer auch mit gehöriger Vorsicht den Dämpfen nähern kann, und einen langen Kampf gegen die verschiednen Gradationen dieser Selbstentzündung zu bestehen wagen darf, ohne sich nur einem kleinen Theil der Gefahr auszusetzen, in welche man in ihrem ganzen Umfange geräth, wenn man nur dem Anfange eines Brandes in der gemeinen Braunkohle sich aussetzt?

Weit entfernt ist der Verfasser von dem Glauben, er habe den wahren Schlüssel zur Erklärung dieser auffallenden Verschiedenheit gefunden; deshalb mag es ihm nicht als Anmaßung ausgelegt werden, wenn er hier in wenigen Worten seine Vermuthungen und Ansichten darüber niedergelegt, nicht weil er ihnen einen sonderlichen Werth beimißt, sondern lediglich darum, Gelehrtere und in der Praxis Erfahrenere zur Mittheilung ihrer Ansicht aufzufordern, wodurch die seinige berichtigt, oder vielleicht theilweise bestätigt werden könnte. Wir haben aus dem Vorhergehenden gesehen, daß die durch einen Hauptbasaltdurchbruch auf eine streichende Erstreckung von 37 Lachtern veränderte Braunkohle sich dadurch von der gemeinen Braunkohle besonders auszeichnet, daß sie ganz in der Nähe des Basaltes zum völligen Anthracit geworden, darauf in einem ungemein zerklüfteten Zustande vorkommt, welcher allmählig abnimmt je mehr sie sich der gemeinen Braunkohle nähert. Verbunden sind diese gegen die gewöhnliche Braunkohle abweichenden Eigenschaften, mit einem bedeutenden Gehalt an Wasserkies, und durch deren Zersetzung hervorgegangene Verbindungen. Es ist wohl nicht in Abrede zu stellen, daß bei dem anfangenden Verbrennen einer Braunkohle das in den Kohlen enthal-

tene Bitumen und der Schwefel den meisten Dampf verursachen. Je weniger man den Verbrennungsprozeß durch Zuführung atmosphärischen Sauerstoffs begünstigt, desto bedeutender wird diese Dampferzeugung seyn, wie dieses bei jedem unvollkommenen Verbrennungsprozeß der Fall ist. Der meiste Dampf scheint aber durch das Bitumen entwickelt zu werden, und gerade der Dampf, welcher so nachtheilig auf den menschlichen Organismus wirkt, wenn man zum Verbrennen keine Vorrichtungen hat, welche einen so starken Zug verstatten, daß der Dampf alsbald wieder verzehrt wird. Und so wäre ich denn geneigt, die verderblichen Einwirkungen des Brandes in der gemeinen Braunkohle einer bedeutenden Anhäufung von Bitumen zuzuschreiben, welches, weil man sich wohl niemals geneigt fühlen möchte, dem Verbrennungsprozeß in Kohlengruben sonderlichen Vorschub durch Hinzuleiten von atmosphärischer Luft zu leisten, besonders geeignet gemacht wird, eine große Masse von Dampf und Kohlenoxydgas zu entwickeln, welches so überaus verderblich auf die menschlichen Organe einwirkt.

Eine Bestätigung dieser Annahme kann in den Gegenden, wo man fast nichts als Braunkohlen zum Stubenheizungsmittel anwendet, nicht selten gefunden werden. Durch unvorsichtiges Einheizen und unvollkommene Feuervorrichtung kommt fast in jedem Jahre der Fall vor, daß durch Ansammeln von Braunkohlendampf und die Bildung von Kohlenoxydgas in den zum Schlafen dienenden Zimmern Personen ersticken, oder wenn noch zeitig die Entdeckung der Gefahr gemacht wurde, doch in einen Zustand versetzt werden, welcher vollkommen dem ähnlich

ist, welchem ein den Dampfeinwirkungen in Kohlengruben ausgesetzter Bergmann unterliegt. — Wenn aber die Annahme bei den Entzündungen in der gemeinen Braunkohle, dem Bitumen jene nachtheilige Wirkung auf den menschlichen Organismus zuzuschreiben, als statthaft erscheint, so glaube ich den sehr verminderten nachtheiligen Einfluß auf den Menschen bei dem Brande in der durch Basalt veränderten Braunkohle ebenwohl, wenn gleich nur hypothetisch nachweisen zu können. Es ist unbestritten, daß jene Kohlen, da wo sie mit dem Basalt in Berührung stehen, in einen vom Bitumen freieren Zustand, oder in stänglichten Anthracit übergegangen sind. Der aus reinerem Kohlenstoff bestehende Anthracit wird bei seiner Verbrennung, auch wenn diese nicht durch besonders geeignete Vorrichtungen unterstützt wird, keine nachtheilige Einwirkung auf den Menschen ausüben. Nun ist aus der vorstehenden Darlegung zu ersehen, daß der Einfluß des Basaltes auf die Kohlen bis auf eine streichende Entfernung von 37 Lachtern deutlich wahrzunehmen ist. Dieß veranlaßt mich denn zur Vermuthung, daß wie dem nahe am Basalt vorkommenden Anthracit beinahe alles Bitumen entzogen worden, der Bitumengehalt der Kohlen in jener streichenden Entfernung um so mehr fehlt, je näher die Kohlen nach dem Basalt hin gelegen sind, und daß in jenem geringen Gehalt von Bitumen auch der Grund jener minder nachtheiligen Einflüsse bei den Arbeiten vor dem Feuer gesucht werden muß. Auch wird diese Annahme durch die Erscheinungen bei Selbstentzündungen jener durch Basalteinwirkung veränderten Braunkohlen, an verschiedenen, bald

mehr bald weniger von dem Basalt entfernten Punkten unterstützt, indem sie, je näher dem Uebergang in die gewöhnliche gemeine Braunkohle, auch um so empfindlicher auf den Organismus wirken.

Chronologische Relation über einen im Jahr 1827 in der durch Basalt veränderten Braunkohle entstandenen Grubenbrand, welcher Veranlassung zu der vorstehenden allgemeinen Betrachtung geworden ist, nebst Angabe der dabei eingeschlagnen Maaßregeln.

Es möchte nach Voraussendung der vorstehenden allgemeinen Betrachtungen über den Brand in Braunkohlengruben nicht ganz uninteressant erscheinen diesen für den Braunkohlenbergmann unbezweifelt wichtigen Gegenstand mit der Beschreibung eines speciellen Falles zu schließen, welcher dem Verfasser mannigfache Erfahrungen verschaffte, und aus den damals täglich niedergeschriebenen Notizen gewissenhaft zusammen gestellt ist.

Eins der hiesigen Kohlenreviere (Revier Nro. 2.) und zwar dasjenige, in welchem jene durch den großen Basaltdurchbruch veränderte Braunkohle am meisten aufgeschlossen worden war, litt bei meinem Dienstantritt im Jahr 1825, weil die Wetter aus einem andern, tiefer gelegenen Revier schon verbraucht, und mittelst vielfältiger Koren dorthin geleitet wurden, nicht selten an empfindlichem Wettermangel. Diesen auf irgend eine Weise gründlich abzustellen, war ein um so fühlbareres Bedürfniß, weil der Bau durch diesen öfters eingetretenen Wettermangel, bei welchem, wenn er nicht in einem zu hohen Grad

sich einstellte, die Bergleute arbeiten, schon sehr unregelmäßig geworden war. Indessen behalf man sich noch das Jahr 1825 hindurch ohne eine gründlichere Wetterführung, und schritt erst im Jahre 1826 dazu, in der früher angegebenen Basaltdurchsetzung einen Wetterschacht niederzubringen, welcher eine Tiefe von 16 Lachtern erreichte, und mit einem 20 Lachter langen, in basaltischen Massen getriebenen Ort, einen sehr gewünschten und nothwendigen Durchschlag mit dem Revier Nro. 2 bewerkstelligte. Kann es gleich nicht in Abrede gestellt werden, daß die gelungene Eröffnung dieser Wetterverbindung dem ganzen Revier sehr bedeutende Vortheile für den Augenblick gewährte, so ist doch aber auch auf der anderen Seite nicht zu verkennen, daß der lebhafte Wetterzug, welcher durch die ohnehin im gewöhnlichen Zustande vorhandene hohe Temperatur in jenen Kohlen noch vermehrt wurde, so sehr man auch bemüht war, den Eintritt der Wetter zu mäßigen, den Feuerausbruch auf Nro. 2 schneller herbeiführen mußte.

Schon drei und zwei Jahre vorher hatte man Spuren von Selbstentzündungen in diesen Kohlen, die aber mehr der gemeinen Braunkohle hingeneigt waren, wahrgenommen. Bei dem damals sehr spärlichen Wetterzug gelang es indessen bald, des ausgebrochenen Feuers mächtig zu werden, und bei dem ersten dieser beiden Brände war man sogar geneigt, denselben eher einer Unvorsichtigkeit als einer Selbstentzündung zuzuschreiben, was mir indessen bei den mit dieser Kohle gemachten Erfahrungen nichts weniger als wahrscheinlich vorkommen will *).

*) Um das Nachstehende verständlicher zu machen, ist eine Grundrißskizze von dem hier in Rede stehenden Revier Nro. 2 mit

Im Monat März 1827 wurde mit dem Abbau einiger Pfeiler der durch basaltische Einwirkung veränderten Braunkohlen ein Versuch gemacht. Zu diesem Versuch hatte man doppelte Gründe. Einmal fand man es nöthig, jenen durch vielfältige Durchörterungen schon sehr in Druck gekommenen Bezirk durch den vollführten Abbau ganz außer Beaufsichtigung zu stellen, und einer sich vielleicht sonst einstellenden Selbstentzündung zu begegnen; dann lag es im Plane, sich über die Beschaffenheit der über diesem Theil des Kohlenflötzes liegenden Gebirgsmassen eine Erfahrung zu verschaffen, und daraus zu ermessen, in wie weit man auf günstige Abbauresultate in dieser Beziehung werde rechnen können. In letzterer Hinsicht erhielt man theilweise Ursache zur Zufriedenheit. Entweder lag ein ganz trockner, oder zuweilen, was dann allerdings nicht ganz erwünscht in Beziehung auf Entzündungen war, nur wenig nasser Sand über den Kohlen unmittelbar, oder diese Auflage wurde durch eine dünne, gewöhnlich sandige Lettenschicht vermittelt. Der Abbau selbst erforderte große Vorsicht, besonders dann, wenn man der Sandlage mit demselben nahe kam. Rückte der Abbau bis dahin vor, so war es dringend nothwendig, die Dachkohlen so schleunig wie möglich hinwegzunehmen, um dieselben nicht mit Sand verstürzen zu lassen. Aber auch bei Anwendung der größten Sorgfalt und Schnelligkeit konnte

mit kurzer Beschreibung beigefügt, wobei nur noch die Bemerkung nöthig ist, daß darauf bei Weitem nicht alle Oerter angegeben sind, durch deren Menge aber ganz besonders die Feuerarbeiten an Schwierigkeit zunahmen.

es nicht immer vermieden werden, daß ein Theil der Dachkohle mit Sand verschüttet wurde. Dadurch kam es denn auch, daß schon zu Anfang des Monats April aus diesen abgebauten Räumen, und am meisten aus denen, wo der Sand mit etwas Wasser angeschwängert gewesen war, bedeutende Wärme hervordrang, und es war sehr wahrscheinlich, daß die Kohlen*, wenn auch nicht schon wirklich in Brand gerathen, doch in einem der Gluth nahen Zustande sich befanden. Von einem eigentlichen Feuerdampfe und Geruch war indessen noch an keinem Punkte etwas wahrzunehmen, und nur an einigen Stellen drang aus der Verschüttung ein heller nebelartiger Dunst, welchen man indessen um so mehr einer durch die Erwärmung veranlaßten Wasserverdunstung zuschrieb, da sich dicke Wassertropfen auch an den nahe gelegenen Firsten ansetzten.

Die Mittel, welche angewendet wurden, um diese Räume abzukühlen, oder wenigstens in ihren Folgen unschädlich zu machen, bestanden darin: daß man unter den Sandbrüchen noch so viele Kohlen wie möglich herauszuarbeiten suchte, und wenn man hierdurch schon eine theilweise Temperaturverminderung bewirkt hatte, dazu schritt, die nächst gelegenen Pfeiler in Abbau zu nehmen, auch noch sorgsamer in Beziehung auf die reine Führung desselben zu verfahren, und durch das Herabkommen des Dachs gegen den dahinter gelegenen Abbau eine völlige, und für den neuen wenigstens eine momentane Abkühlung zu erlangen, wenn nach einiger Zeit sich auch bei diesem derselbe Vorgang wiederholte. Man hatte Grund, mit diesem Verfahren zufrieden zu seyn, denn mit dem Ende des Monats April zeigte sich in der Nähe aller abgebauten Räume

keine sonderliche, zu Besorgnissen Anlaß gebende, hohe Temperatur mehr.

Diese niedergekämpfte Sorge wurde indessen durch eine andere ersetzt. Am 30sten April nämlich drang aus einem der größten, etwa 27 Quadratlachter haltenden Kohlenpfeiler, und zwar, aus einer mit grusartigen, bis ins Staubförmige herabgehenden Kohlen, angefüllten Kluft hervorbringend, eine so auffallende, mit einem nebelartigen Dampf begleitete Gluth, daß man jeden Augenblick das Feuer nachfolgen zu sehen fürchtete. In der Kluft war es so warm und heiß, daß man, wenn man sich nicht verbrennen wollte, nur kurze Zeit die Hand hinein halten konnte. Da zur Zeit noch von keinem eigentlichen Feuer die Rede war, und die Erwärmung lediglich der mulmigen Kluft anzugehören schien, so glaubte man am angemessensten zu verfahren, wenn man dem Heerd dieser Erwärmung nachgieng, statt den ganzen Raum mit Zusätzen zu umgeben, was ohnedieß bei der Menge der damit in Verbindung stehenden Oerter große, kaum zu überwindende, Schwierigkeit gehabt haben würde.

Dieser Ansicht folgend gieng man alsbald daran, diesen erwärmten Kohlenschweif nach seiner Richtung zu durchfahren, und zertheilte den Pfeiler in drei kleinere. Anfangs hatte es auch den Anschein, als sey diese Maaßregel von Wirkung; denn so wie man mit dem Orte weiter auffuhr, bemerkte man rückwärts in allen Stößen eine Abkühlung, welche auch bis zum 20sten Mai Bestand hielt. An diesem Tage aber wurden nicht allein mehrere Schramstellen an einem dieser Pfeiler getroffen, welche eine auffallend hohe Temperatur wahrnehmen ließen, sondern auch

ein über diesem gelegener neuer Kohlenpfeiler zeigte auf ähnliche Weise sehr warme und heiße Stellen. Wo man heiße Stellen fand, wurden Leute zum Heraushauen bis zu den Punkten, wo sich keine hohe Temperatur mehr wahrnehmen ließ, angestellt, und der auf diese Weise erweiterte Raum mit Stempeln und Anpfählen unterfangen. Auch diese Maaßregel zeigte wieder für den Augenblick gute Wirkung, nur konnte man sich keine lange Dauer davon versprechen.

Am 27sten Mai fand in dem einen der kleinen Pfeiler wirklicher Feuerausbruch Statt. Die in Gluth und Flamme gerathne Stelle, war zwar nicht groß, allein die Flamme brannte mehrere Fuß lang. Durch schleunige Anstellung von Arbeitern gelang es zwar, das bemerkbare Feuer herauszuhauen, aber schon am andern Tage brach es an einer nahe daran gelegenen Stelle von neuem aus. Auch bei diesem wiederholten Ausbruch erreichte man durch unermüdete Arbeit eine Wältigung.

Man würde alsbald zu der Maaßregel geschritten seyn, den ganzen Pfeiler, in welchem sich jener zweimalige Feuerausbruch gezeigt hatte, in gänzlichen Abbau zu nehmen, hätten sich nicht völlig gleichzeitig ober= und unterhalb desselben noch zwei andere Pfeiler gezeigt, in denen die Hitze bis zum nahen Feuerausbruch gesteigert war, und die man nun ebenwohl in schleunige Bearbeitung nehmen mußte. So war nach und nach ein Raum von etwa 35 □ Lachtern an den verschiedensten Stellen so in Hitze gerathen, daß man bei der rastlosesten Anstrengung damit zufrieden seyn mußte, nur die zur Selbstentzündung am meisten vorbereiteten Stellen in Abbau zu nehmen. Da

in diesem ganzen Bezirk der Sitz des versteckten Feuers sich entweder beinahe in der Sohle, oder nur wenige Fuß davon entfernt befand, so erachtete man für die allerdringendste Maaßregel, den ganzen Raum vorerst bis auf eine Höhe von einem Lachter abzubauen, und die auf solche Weise gebildete Kohlenhalle so gründlich wie möglich zu verzimmern. Diese Arbeit hatte man bis zum 12ten Juny beendigt. Es lag nun im Plane, diesen Raum nach und nach in gänzlichen Abbau zu nehmen, und dieses um so mehr, da man nicht hoffen durfte, bei der Klüftigkeit der Kohle denselben auf die Länge, auch selbst mit der gründlichsten Zimmerung zu erhalten. Den Abbau zur nothwendigen Beschleunigung gleich auf mehreren Stellen in Gang zu bringen, war aber wegen der dadurch am Leben zu sehr bedrohten Arbeiter nicht thunlich. Schon hatte man beständig mehrere Arbeiter nöthig, um die stets zwischen der Verzimmerung herabkommenden kleinen Dachkohlen wegzufördern, warme und heiße Stellen, welche sich nun auch in der First zu zeigen anfiengen, herauszuhauen, und die Verzimmerung von neuem zu befestigen. Als man indessen doch mit dieser nothwendigen Abbauarbeit an einer der gefährlichsten Stellen den Anfang machen wollte, gieng schon am 13ten Juny die bereits gehegte Besorgniß in Erfüllung. Der ganze Raum des nur zur Hälfte geführten Abbaus legte sich in Bruch, und die noch über ein Lachter hoch stehenden Kohlen wurden mit Sand und Letten verstürzt. Das Zusammengehen fand so plötzlich Statt, daß man noch von großem Glücke sagen durfte, die Arbeiter durch schleuniges Herausspringen aus dem Abbauraum gerettet zu sehen. Sie waren noch eben da-

mit beschäftigt gewesen, sehr heiße Stellen herauszuhauen, und neue Stempel zu schlagen. Kurz vorher ehe der unheilsvolle Bruch entstand, waren aus einer dem Abbau nahe gelegnen Kohlenkluft siedend heiße Wasser hervorgebrochen, welche in dem über den Kohlen gelegnen Sand gestanden, und durch die glühenden Kohlen in diesen Zustand gebracht worden waren.

Bald nachdem der Abbau zusammengegangen, war man im Stande, denselben an vielen durch Oerter geöffneten Punkten zu befahren, und bei dem in großen Wänden und Massen herabgekommenen Letten und Sand, fand man für den Augenblick eine vollkommene Kühlung eingetreten, während noch kurz vor dem entstandenen Bruch der ganze Raum eine bedeutende Hitze von dem an verschiedenen Stellen versteckten Feuer hatte wahrnehmen lassen, und einem Glühofen zu vergleichen gewesen war. Die Verzimmerung des Abbaus war an den meisten Stellen unverletzt geblieben, und die Dachkohlen in ihrem zerklüfteten Zustand, und das lockere Dach hatten sich meistentheils in den Zwischenräumen heruntergesetzt, und nur Anpfähle und Pfähle zerknickt. Bei einer unter dem Bruch verschütteten Menge von Kohlen, welche im aufgelockerten Zustand gegen 15 bis 20000 Cubikfuß betragen mochte, und welche überdieß durch das frühere Feuer bereits erwärmt, und zur Selbstentzündung völlig vorbereitet waren, konnte man sich leider der Hoffnung, die für den Augenblick eingetretene Abkühlung werde von langer Dauer seyn, nicht hingeben.

Auch jetzt mochte man sich nicht dazu entschließen, eine, wenn man nicht viel Feld verloren geben wollte, wie schon

vorher bemerkt, sehr schwierige Zusetzung zu versuchen, da man bei den nahe gelegenen Kohlenpfeilern, an welchen diese Zusätze hätten angebracht werden müssen, eine Fortpflanzung der Entzündung zu erwarten gehabt hätte. Darum wurden nun auch, sowie der Bruch entstanden war, alsbald an mehreren Stellen Leute angestellt, welche unausgesetzt aus der Sand- und Lettenverschüttung die Kohlen hervorkrahlen mußten, die dann zu Tage gefördert wurden. Mit dieser Arbeit war man Tag und Nacht bis zum 18ten Juny beschäftigt, und es würde vielleicht gelungen seyn, die Kohlen größtentheils aus dem Bruche herauszufördern, wenn die wirkliche Entzündung derselben nicht zu bald eingetreten wäre.

Leider zeigte sich aber am 18ten Juny aus dem Bruche an mehreren Stellen hervordringender Dampf, welcher, weil er vorerst noch keinen Weg nach dem rechts gelegenen Schachte gefunden hatte, sich links verbreitete, und viele Oerter unterhalb des Feuerraums anfüllte. So schlimm nun aber auch alle diese Anzeichen waren, so glaubte man doch noch keineswegs das Feld räumen, sondern mit aller Anstrengung den Versuch, das Feuer anzuhauen, machen zu müssen. Dieß gelang auch nach 4stündiger, durch glühende Dämpfe sehr erschwerter Arbeit. Nun zeigte sich aber, daß nicht allein die unter dem Sande liegenden Kohlen sich entzündet hatten, sondern auch bereits mehrere dem Feuer zunächst gelegene Kohlenpfeiler vom Feuer angegriffen waren.

Ob nun zwar bis zum 19ten Juny bei unbeschreiblicher Gluth und einem sehr starken, die Respirationsorgane hart angreifenden Dampf, glühende Kohlen unter der

Verschüttung herausgezogen, und die brennenden Kohlen an den Pfeilern herausgehauen worden waren, so gewann man doch die Ueberzeugung, daß bei der stündlich durch den lebhaften Wetterzug überhand nehmenden Gluth der Plan, sämmtliche Kohlen unter dem Bruche herauszugewinnen, nicht werde festgehalten werden können. Den Versuch, den Wetterzug nach dem Schacht hin bedeutend zu vermindern, durfte man darum nicht wagen, weil dann die Dämpfe sich gestockt, und den Arbeitern vor dem Feuer zu hinderlich geworden wären.

Die Maaßregel, welche nun ergriffen wurde, bestand darin, daß man an zwei Stellen, wo die Entzündung am heftigsten zu seyn schien, die Kohlen bis zum Dach hereinhieb, und nachdem sie hinweggefördert worden waren, dieses mit Keilhauen, welche an langen Stangen befestigt wurden, herabzulocken suchte. Man hoffte dadurch wenigstens zeit- und theilweise Abkühlung zu bewirken, und indem man Feld verloren gab, mit den nun nicht mehr zu vermeidenden Zusätzen besser ankommen zu können, und diese auch durch die Sandverschüttung vor den Einwirkungen des Feuers sicherer zu stellen. Um die Arbeit zu beschleunigen, wollte man durch vorläufige hölzerne Zusätze sich erst einen Schutz aufbauen, und diese dann durch steinerne verstärken. Man hatte zu dem Ende eine Stelle ausgesucht, an welcher mittelst eines anzubringenden langen Zusatzes nicht allein die beiden Zugänge zu dem Bruche, aus welchem die größte Hitze hervortrat, sondern auch der im Mittel liegende, bereits in Brand gerathne Pfeiler eingeschlossen wurde. Gründlich angefertigt, und aufs Sorgfältigste mit recht fettem und nassem Letten ver-

strichen, und in seinen Fugen verwahrt, wurde derselbe bis zum 20sten Juny früh Morgens vollendet. Allein man erreichte damit nicht einmal den gehofften augenblicklichen Zweck, denn schon wieder hatte das Feuer, durch die, je mehr der ganze Raum in Gluth gerieth, mit um so größerer Heftigkeit eindringenden Wetter größere Nahrung erhalten, und sich mehr ausgebreitet. Der Zusatz war hierdurch ergriffen worden, und bald durchgebrannt. Man suchte ihn so gut wie möglich wieder herzustellen, brachte einen zweiten davor an, und stampfte den Zwischenraum mit Letten fest aus. Auch dieser brannte, man kann sagen, beinahe unter den Händen der Arbeiter durch, und heftiger Dampf brach daraus hervor. Da inmittelst die beschwerlich herbeizuschaffenden Mauermaterialien herbeigefördert worden waren, so versuchte man nun in der Nähe eine Mauer aufzuführen, und trachtete während dessen so gut wie möglich den beständig bedrohten Zusatz vor dem gänzlichen Verbrennen zu sichern. Der indessen mehr und mehr überhand nehmende Dampf machte es unmöglich, mit der Mauer an dieser Stelle zum gehofften Ziel zu gelangen. Auch der Plan, die Mauer anzubringen, wenn man mehr Feld verloren gab, wollte ebensowenig glücken. Denn der Dampf, welcher den Leuten geradezu entgegentrat, erschwerte nicht allein die Arbeit sehr, sondern er drang auch, weil er in zu großer Menge vorhanden war, um vom Schacht abgeführt zu werden, im Rücken der Arbeiter aus Oertern hervor, welche weit vom Feuer entfernt waren. Die Maurer und mehr und weniger alle in dem heftigen Dampfe verwendeten Leute wurden nach und nach krank aus der Grube geschafft, erholten

sich aber gewöhnlich bald wieder an der frischen Luft. Man suchte nunmehr noch weiter zurück eine Stelle aus, an welcher man vor den Dämpfen und dem wirklichen Feuer mehr gesichert war, und verwahrte sich hierzunächst mit einem hölzernen Zusatz. Gleichzeitig wurden alle die Oerter, welche im Rücken der Feuerarbeiten Dampf durchgelassen hatten, aufgesucht und mit gut schließenden Zusätzen versehen. Kam es gleich zum Oefteren vor, daß man bei heftigem Aufdringen des Dampfes flüchten mußte, so gelang es doch, bis zum 21sten Juny Abends alle diese Zusätze zu vollenden, und hin und wieder auch denselben eine größere Stärke zu geben. Da nun auch dem Schacht größtmögliche Oeffnung gegeben worden war, so wurde ein sehr bemerkbares Zurücktreten der Dämpfe in der Grube wahrgenommen, wogegen in demselben Verhältniß eine stärkere Dampferhebung aus dem Schacht Statt fand. Allein man erreichte doch dadurch, daß man mit den Zusätzen, welche bezweckten, nach und nach das Feuer von dem Revier und am Ende auch vom Schacht gänzlich abzuschließen, weiter vorrücken konnte. Um kein anderes Revier mit dem Feuer in Verbindung zu bringen, hielt man es für eine sehr dringend nöthige Maaßregel, die auf dem Grundriß angegebene frühere Wetterverbindung mit dem tieferen Revier Nro. 3, welche theilweise bereits früher aus anderen Gründen durch einen hölzernen Zusatz abgeschnitten war, zur Vorsorge durch eine feste Mauer ganz aufzuheben. Den Wassern wurde, ohne daß Wetter mit austreten konnten, ein Abzug gelassen.

Es war zwar nicht zu verkennen, daß die Gluth fortwährend zunahm, und die Dämpfe mit Besorgniß erre-

gender Stärke aus dem Schacht drangen; allein sonst zeigte sich in der Grube bis zum 22sten Juny des Abends kein Umstand, welcher auf ein völliges Mißlingen der Arbeiten hingedeutet hätte. Auch mit den Zusätzen, um das Feuer von dem nicht in Entzündung gerathenen Bezirk des Grubenreviers abzuschließen, rückte man mehr vor. Nur in der völligen Beendigung des Plans, welcher zum Schlusse darin bestand, das Schachtort und den Schacht von dem Feuer völlig abzuschließen, und sich also hier der größten Wuth der Dämpfe auszusetzen, mußte man allerdings eine große Schwierigkeit erblicken. Dessenungeachtet gab man die Hoffnung nicht auf, auch jene letzte Einschließung bewerkstelligen zu können, weil einmal die Vermuthung bestand, daß, je mehr es durch das Anbringen von Zusätzen gelänge, dem Feuer die Nahrung abzuschneiden, am Ende die Entzündung und der Dampf sich verringern müßte; anderntheils erwartete man von dem Umstande einen guten Erfolg, daß die glühenden Dämpfe ihren Zug in der First her nahmen, dergestalt, daß sie einen Raum von 3 Fußen in der Sohle ließen, welcher mit gesunden Wettern angefüllt war, so daß es dem Verfasser noch am 22sten Juny Morgens gelungen war, mit einigen Leuten unter den Dämpfen hin kriechend, zum wahren Feuerheerd zu gelangen.

Die vorstehenden, auf das Bestandhalten der vorliegenden Umstände berechneten Hoffnungen, erhielten durch die am 23sten Juny Morgens eingetretenen Erscheinungen einen bedeutenden Stoß. In der Nacht hatte nämlich eine so bedeutende Zunahme der Gluth Statt gefunden, daß die frischen Wetter mit einem brausenden Toben eine

Vereinigung mit dem durch das Feuer sehr verdünnten Luftraum suchten. Wegen dieser in wahrhafter Wuth zur Grube einziehenden Wetter konnte man theils kein Licht mehr brennend erhalten, theils folgte das Feuer in einem langgezogenen Flammenkegel dem Wetterzuge. Mit dieser Erscheinung war eine solche furchtbare Dampferhebung aus dem Schacht verbunden, daß ein bedeutender Theil der Habichtswalder Gebirgsfläche damit angefüllt war, und der Vorfall in der ganzen Umgegend Aufsehen machte. Einen Begriff, in welchem Grade der Verbrennungs- und Destillationsproceß sich im Gange befand, giebt der Umstand, daß die Hängebank des Schachtes und die Haspelstützen mit Theer und einer ölartigen Substanz völlig überzogen waren, und es den Anschein hatte, als sey das Holz auf seiner äußeren Fläche bereits angekohlt. Die nächste Maaßregel, welche man nahm, als jener so besorgliche Einzug der Wetter sich eingestellt hatte, bestand darin, daß man die Leute von den Zusätzen, an welchen sie gerade arbeiteten, zurückzog, und diesem jagenden Wetterzuge dadurch zu gebieten suchte, daß man an drei von einander entfernten Punkten der Stollen und Grundstrecke nicht allzugenau schließende Wetterthüren anbrachte, welche bis zum Mittag des 23sten vollendet wurden. Dieses Verfahren zeigte den beabsichtigten Erfolg. Es war nun gelungen, den Einzug der Wetter zu stimmen, aber das Bestreben, mit der größten Heftigkeit einzudringen, war vor den Wetterthüren so bemerkbar, daß es sich durch ein donnerartiges Toben, ein Sprengen der Fugenverbindung der Thüren, und ein scheinbares Aufkochen und Blasenwerfen der Grubenwasser kund that. In demselben

Maaße wie man den Wetterzug auf solche Weise gestimmt und vermindert hatte, fand auch eine ungleich geringere Dampferhebung aus dem Schacht Statt, und geschah nicht mehr so brausend und zischend wie vorher. Nur wenn die Hunteläufer die Wetterthüren passirten, konnte dieser Moment deutlich an der mit Zischen, Brausen und einem donnerartigen Geräusch begleiteten ungleich stärkeren Dampferhebung aus dem Schacht wahrgenommen werden, und die Arbeiter vermochten in diesen Augenblicken gewöhnlich ihre Lichter nicht vor dem Löschen zu verwahren. Es wurde darum auch der bestimmteste Befehl ertheilt, mit den Hunten so schnell wie möglich die Wetterthüren zu passiren, und solche forderſamst wieder zu schließen. Am 23sten Juny Nachmittags faßte man den Plan, das in Brand gerathne Kohlenfeld von den gesunden um somehr durch eine Hauptmaaßregel zu scheiden, als man bei dem von Stunde zu Stunde heftiger werdenden Feuer ein immer größeres Umsichgreifen befürchten mußte, wodurch das ganze, noch viel Hoffnung gebende, Revier aufs Spiel gesetzt worden wäre. Das Mittel, durch welches man diesen Zweck zu erreichen hoffte, bestand darin, daß man in der auf dem Risse angegebenen punktirten Hauptlinie bis nach dem Schacht hin, und zu Beschleunigung der Arbeiten die vorhandenen, und am kürzesten zum Schacht führenden Oerter dazu benutzend, anfing die First auf eine Breite von 4′ zusammenzuhauen, um sich durch das herabkommende Dach ein Bollwerk gegen das Feuer aufzubauen, und namentlich ein Ueberspringen desselben zu verhindern. Man wollte demnächst, wenn dieses erste Zubruchhauen gelungen wäre, damit fortfahren, und das

ganze außerhalb des Feuers gelegene Feld in Abbau stellen. Es bestand ferner der Plan, wenn es gelänge, mit dieser Maaßregel zum Ziele zu kommen, später wenn das Feuer erst mehr in Ruhe gekommen seyn würde, mit einem neuen, nicht weit zu treibenden Stollen das auf solche Weise einstweilen verlorene Kohlenfeld wieder anzufahren. Diese Arbeit des Zubruchehauens gieng im Ganzen gut, nur langsam von statten, weil sich eine, gerade hier sehr hinderliche, bedeutende Mächtigkeit der Kohlen von 16 bis 18 Fuß dem schnelleren Fortrücken entgegenstellte. Man mußte, damit die Arbeiter mit den Keilhauen in die Firſt kommen konnten, besondere Vorrichtungen, welche in Böcken bestanden, anbringen, wodurch die Arbeit auch sehr gefährlich wurde.

Bis zum 24sten Juny Mittags, an welchem Tage die Herrn Oberbergrath Schwedes und Oberberg= und Salineninspector Henschel sich von Cassel eingefunden hatten, um den Stand der Angelegenheit in Augenschein zu nehmen, gieng Alles, soviel es die Umstände zuließen, gut von statten. Sogar schien es, als wollte die Lage der Dinge sich verbessern, denn nicht allein hatte die Dampferhebung aus dem Schachte mehr und mehr abgenommen, sondern sowohl die in der Grube vorhandenen als auch die aus dem Schacht tretenden Dämpfe glaubte man eher für glühende Wasser= als Kohlendämpfe ansprechen zu können. Nach einer abgehaltenen Befahrung wurden nun nach Zurückziehung sämmtlicher Arbeiter aus der Grube mehrere Versuche angestellt, welche dazu dienen sollten, das beste Mittel ausfindig zu machen, die Nahrung für das Feuer,

und dadurch auch die Dampfentwickelung zu mäßigen. Sie bestanden in folgenden:

1. Die angebrachten Wetterthüren wurden aufs Genaueste verschmiert, und dann ¼ Stunde in diesem Zustande erhalten.

Das Resultat dieses Versuchs war, daß zwar die Dampferhebung aus dem Schacht nicht völlig aufgehört, aber doch bedeutend schwächer geworden war. Beim Oeffnen der Wetterthüren und dem Nachfahren in die Grube zeigte sich zwar nicht, daß die Dämpfe bedeutend mehr nach dem Mundloche hingetreten waren, aber in der Strecke waren die Wetter schlechter geworden, und es dauerte einige Zeit, bis sich ein guter Wetterzug wieder herstellte.

2. Bei dem gewöhnlichen Verschluß der Wetterthüren wurde der Schacht auf der Hängebank mit Rasen und Erde zugedeckt, und nach einiger Zeit ein so vollkommner Verschluß erreicht, daß nur wenig oder gar kein Dampf mehr hervortrat. Auch der Schacht wurde ¼ Stunde auf solche Weise verschlossen gehalten. Ein angestellter Versuch, bei völlig verschlossenem Schacht die Grube bis zum Feuer zu durchfahren, konnte wegen schlechter Wetter nicht ausgeführt werden. Erst beim theilweisen Oeffnen des Verschlusses konnte die Grube wieder befahren werden. Aber auch diesmal zeigte sich nicht, daß die Dämpfe weiter herunter gezogen waren. Bei diesem aber wie bei dem vorhergehenden Versuch konnten die Dämpfe bereits wieder ihren Abzug genommen haben, bis man zu dem weit hinten gelegnen Theil der Grube gelangte.

Während des Schachtverschlusses hatte übrigens das Sausen und Brausen und das donnerartige Geräusch vor

den Wetterthüren ganz aufgehört. Bis um 6 Uhr Abends am 24sten Juny hatte sich in dem Stande der Sachen noch nichts verändert. Man war ohne die mindeste Unterbrechung damit beschäftigt, die bereits früher angegebene Durchschrotung der Kohlenfirsten vor dem Feuer her nach dem Schacht hin zu bewerkstelligen. Die Arbeit gieng nach Umständen gut von statten, und man war schon ziemlich weit damit vorgerückt, als eine auffallende Aenderung aller Erscheinungen eintrat.

Der Dampf wälzte sich furchtbarer, als je zuvor, aus dem Schachte, und dessenungeachtet waren die Wetter in der Grube schlecht geworden, vermuthlich deßhalb, weil der immer mehr überhand nehmende Brand zu seiner Unterhaltung alle zum Brennen tauglichen Bestandtheile der Grubenwetter an sich zog. Die Lichter konnten deßhalb nur noch kaum dürftig brennend erhalten werden, und um nur die dringende Arbeit nicht unterbrechen zu lassen, wurde es mitunter nöthig, die Wetterthüren kurze Zeit zu öffnen, was dann aber allerdings die Dampferhebung aus dem Schachte noch vermehrte. Hatten die Dämpfe am Mittage nur das Ansehen von Wasserdämpfen, und einigermaßen dazu beigetragen, gute Hoffnungen zu erwecken, so hatten sie nunmehr diese Eigenschaft ganz abgelegt; sie hatten sich sehr verdickt und waren zu, der Respiration sehr hinderlichen, Kohlendämpfen geworden. Alle Anzeichen erhoben es zur Gewißheit, daß entweder ein neuer Kohlenpfeiler, oder eine noch nicht völlig entzündet gewesene, unter dem Bruch gelegene Masse Kohlen in Brand gerathen war.

Gegen 10 Uhr Abends war der Dampfausbruch aus dem Schacht auf den höchsten Gipfel gestiegen. In Augenblicken, wo gerade Windstille war, erhob sich der Dampf in einer mäßigen, mit den Dimensionen des Schachtes übereinkommenden, Säule von wenigstens 50 Fuß Höhe in die Wolken, und zeigte sich so dick und dabei von einem so feuerartigen Gelb, daß man jeden Augenblick die Flamme selbst nachfolgen zu sehen befürchtete; fing der Wind an, was in dieser unheilsvollen Nacht zum Oeftern der Fall war, zu wehen, so wurde der Dampf über einen bedeutenden Theil der Habichtswalder Gebirgsfläche getrieben. Die Dampferhebung aus dem Schachte war mit einem noch ungleich stärkeren Brausen, Zischen und furchtbarem, donnerartigem Toben begleitet, so daß man wähnte, es müsse Alles zu Bruche im Schachte gehn, und der Boden unter den Füßen zusammenbrechen.

Die vorherbeschriebenen neuen, ebenso großartigen als furchtbaren Erscheinungen ließen in Betreff der alsbald einzuschlagenden Maaßregeln kaum noch einen Zweifel, denn es mußte bei einem längern Kampf mit dem so überhand genommenen Feuer befürchtet werden, Arbeiter aufzuopfern, und die Flamme selbst aus dem Schacht zu locken, ohne gleichwohl seinen Zweck zu erreichen. Wie ungern man nun auch den Entschluß faßte, vorerst das Revier von allem Wetter = Zu = und Abgang abzuschließen, um durch diese Maaßregel ein Dämpfen des Feuers zu versuchen; so schritt man doch dazu mit der beruhigenden Ueberzeugung, kein Mittel und keine Maaßregel unversucht gelassen zu haben, welche bei weniger zur Entzündung geneigten Kohlen, und minder geeigneten Vorrich=

tungen den Brand zu unterhalten, und auf eine so außerordentliche Weise zu steigern, wohl hätten zum erwünschten Ziel führen können.

Folgendes war das Verfahren, das man am 24sten Juny Abends 10 Uhr einschlug.

1. Vor allen Dingen wurden die Arbeiter, welche bis zu diesem äußersten Zeitpunkt noch immer vor dem Feuer und dem Zubruchhauen beschäftigt gewesen waren, mit ihrem Gezäh und allen Grubengeräthschaften zurückgerufen.

2. Ein Theil dieser Arbeiter wurde alsbald angestellt, die drei in der Grund- und Stollenstrecke schon vorher zur Stimmung der Wetter angebrachten Wetterthüren mit Letten auf's Genaueste zu verstreichen, und von dieser Arbeit nicht eher abzugehen, als bis genaue Versuche mit dem Licht den Beweis geliefert hatten, daß kein Wetterzug mehr Statt finde.

3. Gleichzeitig mit der vorgenannten Anordnung wurde dazu geschritten, die über alle Begriffe heftige Dampferhebung aus dem Schachte durch sorgfältiges Zudecken zu unterdrücken. Diese Arbeit zeigte sich sehr beschwerlich, und bei der Heftigkeit der aufdringenden Dämpfe für den Anfang wenig erfolgreich. Erst Nachts um 1 Uhr gelang es einigermaßen den Dampfabzug aus dem Schacht abzuschneiden. Auf der Schachtmündung hätte man, außer der Schachtthüre eine aus schwerem Holze bestehende recht feste Unterlage für die schwere Decke von Rasen und Erdboden angebracht, wäre solches Holz bei der nothwendigen Eile schnell herbeizuschaffen gewesen. Bei dem ersten Zudecken mußte man sich daher damit begnügen, der nicht

hinreichend starken Schachtthür durch aufgelegte starke Bohlen mehr Haltbarkeit zu geben.

4. Zur öfteren Befahrung des von dem tiefern Revier nach dem Revier Nro. 2 führenden vermauerten Durchschlags, dem Nachsehen des letzten Zusatzes in der Stollenstrecke, so wie endlich dem beständigen Verstopfen aller noch Dämpfe durchlassenden Oeffnungen der Schachtmündung, wurden Wachen bestellt, und diese aufs Strengste angewiesen, von jedem Statt habenden besonderen Vorfalle alsbaldige Anzeige zu machen. Die vorgenannte, alle Verbindung mit dem andern Revier abschneidende Mauer wurde übrigens am 25sten Juny Morgens nochmals genau nachgesehn, und aufs Gründlichste gegen allen Wetter-Zu- und Abgang verwahrt. Mittelst dieser Maaßregeln war es gelungen, allen Dampfabzug aus dem Schacht abzuschneiden. Dagegen zeigte nunmehr die Schachthalde an mehreren, namentlich an den Stellen, wo lockere Basaltmassen einer völligen Dichtigkeit derselben entgegengewirkt hatten, Wärme und Dampf. Auch vor den Wetterthüren, welche in klüftigem Letten angebracht werden mußten, bemerkte man ein Pfeifen, und wenn auch keinen bedeutenden, doch wahrnehmbaren Wetterzug, welcher bei dem Erfolg, den man mit der Maaßregel des Zusetzens beabsichtigte, nicht geduldet werden konnte. Dieß gab Veranlassung,

5. vor einem in der Stollenstrecke des feuernöthigen Reviers querschlägig durchsetzenden Basaltdurchbruch einen festen Vorsatz anzubringen, vor welchem ein besonderer kleiner Wasserbehälter gebildet wurde, um dem Wasser den Abfluß zu lassen, aber auch dadurch zugleich jeden Wetterzug abzuschneiden.

6. An allen den Stellen der undichten Schachthalde, an welchen man Ausströmen von Wärme und Dampf bemerkte, wurde durch Stampfungen eine Dichtigkeit herbeizuführen gesucht.

Da man befürchten mußte, daß bei eintretendem Regenwetter, die dadurch schwerer gewordene Rasen- und Erdbodenbedeckung das Zusammenbrechen der nicht hinreichend starken Unterlage herbeiführen möchte, so wurde noch eine besondere Decke auf dem Schacht unabhängig von der erstern, und auf starkem Holz ruhend angebracht, welche dann auch ihrem Zweck vollkommen entsprochen hat.

7. Die ersten Nächte und Tage hindurch wurden beständig Wachen für den Schacht und Stollen, und das tiefer gelegne Revier angeordnet, um im Augenblick Kenntniß zu erhalten, wenn die Dämpfe irgendwo sich einen Durchbruch verschaffen sollten. Nach wenigen Tagen konnte man indessen diese Wachen eingehen lassen. Ob es sich zwar bei den obwaltenden Umständen nicht vermeiden ließ, die Förderung aus dem gänzlich verschlossenen Revier für einige Zeit aufzugeben, so konnte es doch bei den reichen Anbrüchen, welche dasselbe noch enthielt, keineswegs im Plane liegen, ganz darauf zu verzichten. Hegte man gleich von dem während der größten Wuth des Feuers angebrachten plötzlichen Verschluß eine gute Hoffnung in Beziehung auf die Dämpfung desselben, so würde man doch nicht der Wahrheit getreu bleiben, wenn man jetzt, nach den erlangten Erfolgen behaupten wollte, man habe solche bestimmt vermuthet. Nur die Erwartung hielt man für zuläßig, daß wenn es gelungen sey, einen vollkommenen Verschluß zu bewirken, und durch keinen der

vorhandenen Tagebrüche ein Wetterzug und Nahrung für das Feuer Statt finden könne, dieses nach einiger Zeit jedenfalls sehr matt werden, und einen erfolgreicheren Kampf zu seiner völligen Bändigung zulassen müsse. Im Ganzen war es untergeordneter Zweck, den Theil der durch basaltische Einwirkung umgeänderten Kohlen von diesem Revier aus wieder zu gewinnen, da man mit einer kurzen Stollenanlage diesen Zweck ebenwohl erreichen konnte, ohne den übrigen Theil des Reviers dann mit Feuer zu beunruhigen, und auf's Spiel zu setzen. Nur wegen des durch diesen Bezirk gehenden Wetterzugs war es von einiger Wichtigkeit, einen Theil dieses Feldes wieder zu gewinnen.

Es würde hier zu weit führen, und auch von keinem Interesse seyn, die verschiedenen Pläne, welche von der Localadministration entworfen wurden, und deren Ausführung geeignet schien, das Revier mit günstigem Erfolg wieder zu öffnen, sämmtlich namhaft zu machen. Es genügt hier, den zuletzt festgehaltenen Plan kürzlich zu entwickeln, nach welchem das Bergamt darauf antrug, durch das Treiben eines kurzen Stollens nach dem Brandfelde hin, die da vermutheten Dämpfe durch diesen abzuleiten, und dann alsbald von dem zugesetzten Stollen aus, jedoch ohne den Schacht im Mindesten vorerst zu öffnen, das Brandfeld abzuschließen, dergestalt jedoch, daß der Schacht außer dem eingeschloßnen Felde zu liegen kam, und dem gesunden zum Wetterschacht vorbehalten bliebe. Hierbei lag es dann im Plan, wenn man im Begriff war, den letzten Zusatz anzubringen, welcher die Verbindung des kurzen Stollen mit dem langen, und somit auch allen Wetterzug aufhob, dem Schacht etwas Luft zu geben.

Auch glaubte man demnächst den zum Dampfabzug getriebenen kurzen Stollen mit Vorsicht und unter Anbringung eines besondern Wetterzugs noch benutzen zu können.

Von Kurfürstlicher Ober-Berg- und Salzwerksdirection wurde zwar dieser Plan als zweckmäßig erachtet, ehe man indessen dazu schritt, die Vorschrift ertheilt, zuvor den vorsichtigen Versuch zu machen, Schacht und Stollen auf kurze Zeit zu öffnen, um zu sehen, ob das Feuer durch den plötzlichen Einschluß nicht ganz erloschen, oder wenigstens so gedämpft erscheine, daß es bei gehöriger Schnelligkeit und Vorsicht, und indem man zum Nutzen und zu Erhaltung des übrigen Reviers bedeutendes Feld einstweilen verloren gäbe, welches dann demnächst durch den angegebenen kurzen Stollen wieder gelöst werden könne, gelänge, das Brandfeld einzuschließen. Um dieses zu bewirken, waren sehr zweckmäßige und ausführliche Vorschriften ertheilt worden. Der Verfasser will nicht läugnen, daß er sich von der vorgeschriebenen Verfahrungsweise damals keinen sehr günstigen Erfolg versprach, weil er sich nicht denken konnte, daß das so furchtbare Feuer, in einem so kurzen Zeitraume von wenigen Wochen entweder ganz gelöscht, oder doch in einen so tiefen Schlaf gewiegt seyn könne, um jene Arbeiten wagen zu dürfen.

Die Erfahrung hat ihn gelehrt, daß seine damaligen Ansichten nicht die richtigen waren. Gleichwohl gieng man mit Lust und einem hohen Grade von Neugierde an die Ausführung der gegebenen Vorschriften, da im schlimmsten Falle das Revier gleich wieder zugesetzt werden konnte. Auf den Grund der vorgeschriebenen Verfahrungsweise hatte man sich einen Plan gebildet, welcher im Nächste-

henden beschrieben ist, und im Laufe der ganzen Arbeit keine wesentliche Abweichung erfahren hat.

Am 1sten September 1827, also nach Verlauf von 9 Wochen nach der Verschließung des Reviers, Morgens um 8 Uhr, wurde mit dem Aufdecken des Schachts der Anfang gemacht. Nicht wie man wohl halb und halb befürchtet hatte, fand man in dem Schacht Dämpfe oder Wärme, sondern die ersteren hatten sich, so schien es, an die Schachtstöße angelegt, und Holz und Gestein mit einem weißen Schwamm überzogen. Nägel und Eisen waren stark gerostet. Es war so wenig dunstartig im Schacht, daß man bis auf die Sohle sehen konnte. Der daraus hervortretende Geruch glich nicht dem von Feuer, sondern hatte Aehnlichkeit mit mancher stark riechenden Arznei. Die Temperatur im Schacht war keineswegs auffallend, und nur wenig höher, als die gerade ziemlich frische Witterung über Tage.

Gleich beim Aufdecken des Schachtes wurden von dem im Schacht befindlichen Wettern mehrere Flaschen gefüllt, und unter der Hängebank genau verschlossen. Mit einem brennenden Papier auf schlagende oder zündende Wetter untersucht, zeigte sich davon keine Spur, was für die späteren Untersuchungen in der Grube mit brennenden Lichtern von Wichtigkeit war, um Unglücksfällen vorzubeugen. Nach Vollendung dieses Versuches wurde der Schacht vorsichtig mit zuvor genau gepaßten und gefugten Brettern wieder zugedeckt, in der Mitte aber ein 6″ Durchmesser haltendes eisernes Rohr mit einem doppelten beweglichen Knie aufgesetzt. Die ganze übrige Schachtmündung so wie die Halde wurden aufs Genaueste

vor allem Wetteraustritt, außer dem durch das Rohr, verwahrt.

Nach 2 Uhr Nachmittags wurde diese Arbeit vollendet. Bei dem sehr festen Verschluß der Stollenstrecke mit drei Wetterthüren, und einem besonders angefertigten Zusatz war es der Natur der Sache nach unmöglich, daß von daher aus der mit dem Rohr versehenen Schachtmündung ein Wetteraustritt Statt finden konnte. Um aber zu ermitteln, ob durch einen der vorhandenen Brüche, wie man früher immer befürchtet hatte, ein Wetterzutritt nach dem Feuer hin Statt fände, welcher sich dann auch auf den Schacht hätte kund thun müssen, ließ man den 1sten und 2ten September die weiteren Arbeiten ruhen, um die Erscheinungen beim Schacht recht genau beobachten zu können. Das Rohr zeigte aber in dieser ganzen Zeit weder einen sichtbaren noch sonst bemerkbaren Auszug von Wettern. Leichte Gegenstände, namentlich ganz kleine Stückchen Papier ins Rohr gebracht, wurden nicht emporgehoben, sondern fielen zur Schachtsohle. Der Geruch, welcher im Anfang wahrgenommen worden war, erhielt sich, wurde aber nicht stärker.

Am 3ten September Morgens 6 Uhr gieng man daran, den festen Zusatz in der Stollenstrecke zu öffnen. Bei einem sehr klaren Himmel und hellem Sonnenschein war man nicht im Stande, das Licht länger als 50 Lachter brennend zu erhalten. Der Zusatz wurde daher im Finstern weggenommen. Die Wetter, welche zwischen dem Zusatz und der nächsten Wetterthür eingeschlossen gewesen waren, zeigten sich von sehr schlechter Beschaffenheit, ohne einen besondern Geruch zu verrathen. Man war aber

nicht im Stande, für den Augenblick weiter fortzukommen. Von Zeit zu Zeit wurden Versuche angestellt, die Wetterthüren zu öffnen, allein erst Nachmittags um 2 Uhr gelang es mit großer Anstrengung, dieselben aufzuhauen. Es mußte aber die eiligste Flucht vor den nachdringenden, überaus schlechten Wettern genommen werden. Nachdem dieses bewirkt war, fand ein, jedoch nicht sichtbares, Ausziehen der Wetter aus dem Schachtrohre Statt. Man bemerkte dieses an kleinen Stückchen Papier, welche, ins Rohr gebracht, rasch herausgetrieben wurden. Der Geruch hatte sich noch nicht verändert.

Ungeachtet dieses Wetterauszugs aus dem Schacht waren aber dennoch die schlechten Wetter in dem Stollen immer weiter nach dem Mundloch getreten, und den 4ten September 9 Uhr Morgens konnte man nur einige Lachter hinter dem Mundloch das Licht noch brennend erhalten; dabei traten die Wetter fortwährend stark aus dem Rohr, und waren wärmer und wäßriger als den Tag zuvor geworden. Das Rohr fieng an zu rosten.

Aus diesem Vortreten der schlechten Wetter in der Stollenstrecke erhielt man die Ueberzeugung, daß bei der bedeutenden Ansammlung von schlechten Wettern in der Grube das Rohr nicht räumlich genug war, um solche, worauf es hier ankam, schleunig aus der Grube zu verjagen. Zu dem Ende wurde der Schacht Morgens 9 Uhr 6 Quadratfuß weit aufgedeckt. Die Wetter drangen nun augenblicklich lebhafter aus dem Schacht, es war aber nichts wahrzunehmen, was an Dämpfe erinnert hätte.

Nun aber zeigten sich merkwürdige Erscheinungen, die mich in meinen frühern Ansichten von dem Zustande des

Feuers wankend machten. Der Geruch, welcher nunmehr auf der Hängebank des Schachtes bemerkbar wurde, war betäubend, Kopfweh machend, und konnte wahrhaft geschmeckt werden. Es lag darin etwas Zusammenziehendes und im Halse Kratzendes. Es hatte den Anschein, als erhöben sich feine Staubtheilchen aus dem Schachte. Die Temperatur hatte unbedeutend zugenommen. Was aus dem Schachte hervortrat, schien allerdings etwas schwül, dagegen war es aber auch in der Atmosphäre kühl, und daher eine Täuschung leicht möglich. Die Wetter, welche sich schon bei ihrer Einwirkung auf die menschlichen Organe als schlechte kund gegeben hatten, bewährten sich als solche auch durch andere Proben. Glühende und mit Flammen brennende große Brände erloschen, in die Nähe dieser Wetter gebracht, augenblicklich, und in den Schacht schnell hinabgeworfen, zeigte sich nicht einmal noch Rauch. Brennende Lichter waren todt, bevor man sie noch in den eigentlichen Bereich des Wetteraustritts zu bringen vermochte. Aus dem Blechrohr drang eine wäßrige Flüssigkeit, welche Schwefelsäure haltig zu seyn schien.

Bei diesem erwünschten Verhalten gewann man mehr und mehr Zuversicht zu dem ganzen Verfahren, und bei einer so ungemein schlechten, auf alles Lebende so nachthei lig einwirkenden Beschaffenheit der Wetter, war es kaum denkbar, daß für den Augenblick das Feuer noch irgend eine Macht haben sollte. So wie man dem Schachte mehr Oeffnung gegeben hatte, konnte man auch von Stunde zu Stunde weiter in der Stollenstrecke kommen, und die schlechten Wetter minderten sich auf eine sehr bemerkbare Weise. Das Austreten der Wetter aus dem Schachte war

in fortwährendem Gange, und weder an ihrem Geruch, noch auf andere Weise irgend etwas wahrnehmbar, was zu Besorgnissen hätte Anlaß geben können.

Gegen 5 Uhr Abends am 4ten September konnte man schon den größten Theil des Reviers befahren. Um 6 Uhr Abends nahm ich selbst eine Befahrung vor, um mich von dem Stande der Sache genau zu unterrichten, und an Ort und Stelle alsbald die geeigneten Maaßregeln zu ergreifen, und Vorschriften zu ertheilen. Ich war im Stande, mit brennendem Licht überall hinzukommen. Der Zustand, worin ich den Bezirk fand, in welchem noch kurz vorher das Feuer auf eine so furchtbare Weise gewüthet hatte, überbot die kühnsten Hoffnungen, welche man hätte hegen können. Sämmtliche Zusätze waren vollkommen kühl, der größere Theil des ehemaligen Feuerraums, wenn auch nicht ganz kalt, doch ohne an den Kohlen fühlbare Wärme; überall aber wo die Dämpfe ihren Zug hergenommen hatten, bemerkte man einen auffallenden Geruch nach schwefelsauren Dämpfen. An der Stelle des entstandenen Bruches, unter welchem die größte Menge von Kohlen angehäuft lag, und früher auch die heftigste Entzündung bemerkbar gewesen war, nahm man auch jetzt, wenn man nach den Kohlen hin fühlte, etwas Wärme, aber keine Anzeichen von Dampf wahr. An den Pfeilern, welche früher in vollem Brand und Gluth standen, wurde durchaus keine Wärme bemerkbar, und es schien gewiß, daß hier wenigstens für den Augenblick alles Feuer gelöscht sey. Die Kohlen waren theilweise mit einem dünnen rothen Aschenanflug bedeckt, theils befanden sie sich an ihrer Oberfläche in einem förmlich abgeschwälten Zustande. Ziegel-

rothe Asche, von völlig verbrannten Kohlen herrührend, lag hier und da in großen Haufen an der Sohle. Da wo die Dämpfe ihren Hauptzug in der First hergenommen hatten, fand man die Kohlen der Strecken von der First an bis zu ihrer halben Höhe in einen völlig abgeschwälten Zustand übergeführt, und dieses am allervollständigsten in der First; auch die Sohle dieser Oerter war mit theilweisen entschwefelten Kohlen angefüllt, hier und da vermischt mit ganz verbrannten Kohlen. Diese Erscheinungen wurden nicht allein in der Nähe des Feuerraums wahrgenommen, sondern fanden sich fortgesetzt bis in das nach dem Schacht führende in basaltischen Massen getriebene Ort. Auch die Schachtstrecke selbst war von diesen Einwirkungen nicht frei geblieben. Der Basalt war auf seiner Oberfläche wahrhaft angebrannt und aufgelockert. Der zwischen den Basaltmassen eingeschloßne Kohlenkeil wurde ebenwohl auf seiner Oberfläche von dem Feuer verändert und abgeschwält gefunden. Sämmtliche Gezimmer in dem Schachtorte waren angekohlt, die Verladungspfähle beinahe vollkommen zur Kohle geworden. Einen in der Nähe des Schachtorts geschlagnen Stempel, welcher den Dämpfen vorzüglich ausgesetzt gewesen war, hatte ich, indem ich ihn auf seine Festigkeit prüfen und anfassen wollte, als Büchenholzkohle in der Hand.

Alle vorgefundenen Anzeichen mußten im hohen Grade befriedigen. Bei dem Allen hielt man aber die Vermuthung fest, daß das Feuer nur in einen sanften Schlaf gewiegt sey, und es nur eines lebhaften, aus gesunden Wettern bestehenden Zuges von einigen Tagen bedürfen werde, um dasselbe wieder zu Gluth und Flamme anzufachen. Es

war sehr gut, daß man bei allen vorhandenen günstigen Umständen diese zur Ueberzeugung gewordene Vermuthung nicht aufgab, und den Glauben nicht zu stark werden ließ.

Es wurden gleich bei der Befahrung, welche der Verfasser vornahm, alle Stellen genau bezeichnet, welche mit Zusätzen versehen werden sollten, um den Feuerraum nun von dem übrigen Revier und dem Schacht ganz abzuschließen. Um dazu auf dem kürzesten Wege zu gelangen, gab man noch mehr Feld verloren, um dasselbe demnächst mit einem kurzen Stollen wieder anzufahren. Weil der Wetterzug schon wieder anfing zu lebhaft zu werden, wurde der Schacht mehr zugedeckt, und in dem Schachtorte und der Stollenstrecke die Wetterthüren verschlossen. Die Arbeiter wurden bei dieser nothwendigen Vorrichtung nicht gespart, in Menge herbeigeholt, und die Abschließung des Reviers von dem Brandfelde bis zum andern Morgen 6 Uhr glücklich und ohne daß sich ein besonderer, Besorgnisse erweckender Umstand dabei ereignet hätte, einstweilen mit hölzernen Zusätzen vollkommen bewerkstelligt. Gleichzeitig und auch noch am andern Tage wurden die bereits früher gemachten Zusätze aufs Neue befestigt, und genau mit Letten verstrichen. Wenn ein neuer Feuerandrang gegen die Zusätze erfolgen sollte, konnten die in der Eile gemachten einfachen hölzernen Zusätze nicht als genügend erscheinen; zu dem Ende wurden auch alsbald Mauermaterialien in die Grube gefördert, um jene durch Mauern zu verstärken. Bei den vielen Zusätzen erforderte dies indessen wegen der beschwerlichen Förderung viel Zeit und Umstände.

Bis zum 10ten September fand sich Alles in guter Ordnung. Vor den Zusätzen selbst war keine Wärme zu bemerken, auch kein auffallendes Trocknen der Lettenverschmierung wahrnehmbar, nur ein eigenthümlicher Geruch, welcher an ein erloschnes Feuer von Kohlen erinnerte, konnte bemerkt werden. Dieser Geruch war aber an den Stellen besonders bemerkbar, welche mit den früheren Dämpfen in Berührung gestanden hatten, und darum keine besondere Besorgniß erweckend. In dem Schacht war noch ein sehr unangenehmer Geruch, welchen ich besonders empfand, als ich an diesem Tage zuerst wieder aus demselben ausfuhr.

Am 11ten September Morgens 10 Uhr trat wieder ein neuer unangenehmer Umstand ein. Aus allen gemachten Zusätzen drang nämlich dicker Kohlendampf hervor, und bald darauf wurden auch die Wetter so schlecht, daß man die zur Verstärkung der Zusätze angestellten Leute einstweilen zurückziehen mußte. Während der Nacht hatten sich die Wetter endlich gebessert, und es wurden nun eiligst Leute vor die Zusätze gestellt, um solche zu verstärken. Inmittelst waren nun auch hinreichend Steine zur Vermauerung herbeigefördert, und man ließ nun 2 Fuß starke Mauern vor sämmtlichen Zusätzen in die Höhe führen, und diese nachher noch mit Leimen, welcher mit Schebe vermischt war, sorgfältig übertünchen. Hierdurch erreichte man eine beruhigende Sicherheit gegen das Feuer, und durch die glatte Tünche das Mittel, jedes kleine Ritzchen, aus welchem Dampf hervortreten konnte, gleich zu bemerken.

Bis zum 15ten September Abends waren sämmtliche steinerne Zusätze vollendet, und nun auch im weiteren

Verlauf nichts mehr von Feuer zu bemerken. Der ganze Bezirk vor den Feuerzusätzen wurde nunmehr in Abbau gestellt, und um denselben unter fernerer Benutzung des Schachtes als Wetterzug führen zu können, eine andere Wetterstrecke getrieben, welche auch nach ihrer Vollendung noch den Nutzen schaffte, die Wetter von den Feuerzusätzen hinwegzuleiten.

Bis zum Schluß des Jahres 1829 ist nun der Abbau auf dem Revier Nro. 2 mit Glück zu Ende geführt worden, und kam zuweilen auch noch eine Selbstentzündung, durch die bei frühzeitigem Herunterkommen des Dachs verdeckten Dachkohlen vor, so hat sie doch niemals überhand nehmen können, weil die Vorrichtungen immer so getroffen waren, daß ein neuer Abbau die entstandene besorgliche Stelle zudeckte.

Nachträgliche Bemerkungen.

Nachdem ich durch den in Vorstehendem beschriebenen Grubenbrand mir in Beziehung auf die zweckmäßige Art der Dämpfung des Grubenbrandes verschiedene wichtige Erfahrungen gesammelt hatte, kam ich schon im Jahre 1829 in den Fall, eine neue praktische Anwendung mit denselben zu machen.

Im Mai des Jahres 1829 war nämlich in einer gewerkschaftlichen, unter meiner Betriebsleitung stehenden Kohlengrube am Habichtswalde (Habichtsspieler Braunkohlenwerk) als Folge des in früheren Zeiten geführten schlechten Grubenbaues, bei welchem man alles Kohlenklein in den Gruben angehäuft liegen gelassen hatte, Feuer

dadurch ausgebrochen, daß diese in Pressung gerathenen kleinen Kohlen sich entzündet hatten, und nun das Feuer nach dem gesunden, eben so wenig aber regelmäßigen Bau sich ausbreitete. Man hatte auch hier wieder einen Stollen zur Förderung, und einen Schacht zum Wetterzug. Das Feuer gewann eine schnelle Ausdehnung, und griff immer wieder neue Kohlenpfeiler an, weil die angebrachten Zusätze zwar wohl eine Zeit lang Stand hielten, bei den in den schwachen Kohlenpfeilern vorhandenen bedeutenden offenen Klüften aber Feuer und Dampf durch diese hindurch, einen Weg fanden.

Bei diesem besonders unangenehmen Umstande konnte die Arbeit des Zusetzens nicht als Mittel zur Dämpfung angesehen werden, und man mußte daher trachten, ein anderes darin ausfindig zu machen, daß man vor den, Dampf und mitunter auch Feuer durchlassenden, Pfeilern auf eine Breite von etwa 7 Fuß Abbau zu führen suchte, da auch hier das Dach aus einem beinahe trocknen Sand und Letten bestand.

Diese Arbeit ging so gut von Statten, wie es bei den vorhandenen Umständen und einer die Arbeit verzögernden Mächtigkeit der Kohlen von beinahe 3 Lachtern nur irgend zu erwarten stand. Allein bevor man mit dieser Arbeit an allen feuernöthigen Punkten soweit vorrückte, daß der zum Damm bestimmte Sand aus der Firſt herabkam, nahm das Feuer in einem solchen Grade überhand, daß man, weil die Zusätze, ohne Nutzen zu schaffen, nur dazu dienten, immer mehr Feld zu opfern, kein anderes Mittel als die Zusetzung auf einige Zeit für anwendbar erachtete. Bei dieser Verschließung der Grube hatte ich indessen den Plan, dieselbe in 14 Tagen bis 3 Wochen wieder zu öffnen, die Abbau-

arbeiten dann einige Tage fortzusetzen, und so wie das Feuer wieder überhand nähme, von Neuem zu verschließen. Zu dem Ende hatte ich eine gute in Angeln hängende und zum Verriegeln eingerichtete Wetterthür, und eine Schachtbedeckung von einer ähnlichen Beschaffenheit anfertigen lassen, und nachdem die etwa für einen 4 wöchentlichen Absatz erforderlichen Kohlen zu Tage gefördert worden waren, wurde Stollen und Schacht mittelst der angegebenen Vorrichtung genau verschlossen, mit Letten verschmiert, und von Zeit zu Zeit auf ihre Dichtigkeit untersucht, und jedem Mangel alsbald abgeholfen.

Nach Ablauf von vier Wochen wurde, was bei den getroffenen Vorrichtungen in Zeit einer viertel Stunde geschehen konnte, die Grube geöffnet. Auch hier zeigten sich ähnliche Erscheinungen, wie die im Vorhergehenden geschilderten. Die Wetter waren ungemein schlecht, und es dauerte einige Zeit, bis man zum Sitze des Feuers und der verlaßnen Abbauarbeiten gelangen konnte. Der Zustand, worin das Feuer sich befand, war befriedigend, es schien wenigstens leise zu schlummern, und die Möglichkeit gegeben, die Abbauarbeiten acht Tage hindurch wieder im Gange zu erhalten, in welcher Zeit gerade die gefährlichste Stelle mit Sandbruch fest zugedeckt wurde, dann aber, weil das Feuer wieder heftig durchbrach, die Grube wieder zugesetzt werden mußte. Dieser Act des Schließens und Oeffnens der Kohlengrube wurde im Jahre 1829 etwa acht mal mit immer ähnlichen Erfolgen wiederholt. Die letztenmale konnte die Arbeit immer länger im Gange erhalten werden, weil nunmehr der Abbau vor dem Feuer beinahe zu Ende geführt worden war, und noch mehrere Monate vor dem Ablauf des Jahres 1829 wurde die Grube, weil man vor dem Feuer ruhig seyn konnte, nicht mehr geschlossen.

V.

Werthbestimmung

des

gewerkschaftlichen Möncheberger Braunkohlen = Werkes unweit Cassel,

vom

Kurhessischen Bergmeister

Strippelmann

am Habichtswalde.

Vorgelegt in der siebten Versammlung des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, am 19ten Juni 1830.

Werthbestimmung des gewerkschaftlichen Möncheberger Braunkohlen-Werkes unweit Cassel.

Vorwort.

Das vorgenannte, erst im Jahre 1820 im unverritzten Felde angelegte Braunkohlenwerk, welches mit seltener Raschheit sich einen nicht unbedeutenden jährlichen Absatz neu gegründet hat, gehört einer Gewerkschaft an, deren Glieder in Cassel ihren Wohnsitz haben. Mit bedeutenden Geldaufopferungen ist es dieser Gesellschaft gelungen, sich durch eine Reihe ungünstiger Umstände durchzukämpfen und zu behaupten, und es darf wohl angenommen werden, daß nunmehr die Opfer als überstanden anzusehen sind, und die Zeit des Ersatzes eingetreten ist. Die Gewerkschaft hat von ihrer ersten Gründung an, bis zu einem ganz neuen Zeitpunkt das Unglück gehabt, den Betrieb ihrer Werke in die Hände unwissender und sorgloser Personen zu legen. So ist es denn leider gekommen, daß ein Werk von so junger Entstehung, welches mit der musterhaftesten Ordnung angelegt, und nach einem bestimmten System

fortgetrieben seyn könnte, die Spuren der größten Unregelmäßigkeiten an sich trägt, welche nach und nach zu verwischen ernsteste Sorge der jetzigen Administration seyn wird.

Wenn zwar die Möncheberger Braunkohle nicht zu den besten Braunkohlen gerechnet werden kann, und namentlich ihre außerordentliche Zerklüftung als eine sehr nachtheilige Eigenschaft genannt werden muß, welche ganz besonders auf die Kosten der Gewinnung unvortheilhaft wirkt, so wohnen ihr doch in ihrer leichten Entzündbarkeit, dem Brennen derselben mit einer lebhaften, und bei gehörigem Zuge bedeutenden Flamme, sehr werthvolle Eigenschaften bei, welche unbezweifelt diesem Werk einen dauernden Absatz sichern werden, da sie zu manchen Zwecken, welche einen bedeutenden Aufwand von Brennmaterial erfordern, zur Anwendung kommen, und schwerlich in dieser Beziehung von anderen Kohlen leicht werden verdrängt werden. Ein bedeutender Vortheil für jenes Werk besteht in der Nähe einer volkreichen Residenz, dann darin, daß der Theil der kleineren Kohlen, welcher schwer einen Absatz beim Publikum finden würde, von der durch die Gewerkschaft neu und musterhaft angelegten Ziegelei benutzt werden kann.

I. Ausmittelung der durch den dermaligen Grubenbau und durch abgesunkene Bohrlöcher aufgeschlossenen festen Kohlenmasse, und Angabe, wieviel durch den Abbau zu gewinnen seyn wird.

Es ist eine ganz besondere Eigenthümlichkeit der Möncheberger Braunkohlen = Ablagerung, welche bei wenigen

Braunkohlenflötzen wiederholt gefunden wird, daß ein bedeutender Theil des Kohlenflötzes ohne irgend eine Spur von Wassern bebaut, und selbst abgebaut werden kann. Dahin, wo das Flötz sein Hauptfallen nimmt, liegen jedoch die Kohlen unter Wasser, und die angestellten Versuche auch nach dieser, der nördlichen Weltgegend hin, den Bau zu führen, hat, weil es an einem die Wasser abführenden Stollen fehlt, nicht gelingen können. Diesen letzteren und zwar bedeutendsten, aller Wahrscheinlichkeit nach, eben wegen der Wasser auch edelsten Theil der Kohlen-Ablagerung zu lösen und in Abbau zu stellen, bleibt der Zukunft vorbehalten, dürfte aber, wenn man zu diesem Zwecke einen Stollen angelegt hat, der Gewerkschaft erst die allerlohnendsten Resultate liefern. Am Schlusse wird über das, durch eine Stollenanlage und das auf bisherige Weise zu lösende sehr bedeutende, Feld das Nöthige beiläufig angeführt werden.

a. Ausmittelung der festen Kohlenmasse von dem durch Bergbau aufgeschlossenen Kohlenfelde.

Der jetzt aufgeschlossene Bau, von welchem auch hier in Beziehung auf die Werthbestimmung zunächst und vorzugsweise die Rede seyn soll, ist, weil er, wie bereits bemerkt, von Wassern nicht belästigt wird, nur durch Schächte gelöst, von welchen der eine zur Förderung dient, und der andere, in Verbindung mit dem ersteren, zum Wetterzug vorhanden ist.

Der Theil des Möncheberger Kohlenflötzes, welcher durch den jetzt im Gange befindlichen Bergbau aufgeschlos-

sen ist, beträgt, wenn der bereits seit mehreren Jahren geführte Abbau abgerechnet, und nur das in Anschlag gebracht wird, was durch Oerterbetrieb aufgeschlossen ist, noch 10700 Quadrat-Lachter. Die Mächtigkeit des Kohlenflötzes darf durchschnittlich zu 10 Fuß angenommen werden. Das ganze, durch die dermaligen unterirdischen Aufschlüsse zur Gewinnung gestellte Kohlenfeld würde daher ohne Rücksicht auf die bereits statt gehabten Durchörterungen eine feste Kohlenmasse in sich schließen: von 15285 Cubik-Lachter.

Bei dem in früheren Jahren und auch noch bis auf sehr neue Zeiten unregelmäßig geführten Bergbau, ist der zu einer cubischen Kohlenmasse eben angeschlagene Theil des aufgeschloßnen Möncheberger Kohlenflötzes auf mannichfache Weise durchörtert, und es muß daher für diese Durchörterungen ein angemessener Abzug gemacht werden. Man nimmt diesen zu ¼ an, und die gewinnbare feste Kohlenmasse würde also noch betragen 11463 Cubik-Lachter.

Der Abbau wird bis hierhin noch immer unter sehr günstigen Verhältnissen geführt, und es scheint nicht, als wenn er jemals die Härten erfahren sollte, welche in der Regel den Abbau bei den meisten Braunkohlenwerken heimsuchen. Von Wasser ist hier keine Spur, und ein ziemlich zäher Letten pflegt in der Regel mit dem Niedergehen so lange anzuhalten, bis die Kohlen sämmtlich darunter hinweggenommen, und der leere Raum theilweise mit Kohlenklein wieder verstürzt ist. Unter diesen günstigen Umständen darf man beinahe behaupten, es werde ein reiner Abbau geführt. Gleichwohl will man für etwaige Verluste beim Abbau noch ein Viertel von der angege-

benen Kohlenmasse abrechnen, und es würden also dann in runden Zahlen noch 8500 Cubiklachter zur ungekürzten Gewinnung bleiben.

b. Ausmittlung des durch Bohrlöcher als vorhanden nachgewiesenen und ebenwohl durch Schächte abzubauenden unverritzten Kohlenfeldes.

Dieses Feld, welches sich in nordwestlicher Richtung an das vorhergenannte, durch Bergbau aufgeschlossene, Kohlenfeld reiht, muß bei der vorliegenden Taxation ebenwohl in Betracht kommen, da seiner Bebauung sich durchaus keine Hindernisse entgegenstellen werden. Es wird hier nach demselben Maaßstab, wie das vorhergehende behandelt, nur mit dem Unterschiede, daß man für noch nicht Statt gefundene Durchörterungen auch keinen Abzug macht.

Dieses Kohlenfeld wird nach den angestellten Berechnungen eine anstehende Kohlenmasse von 21464 Cubiklachtern in sich schließen, von welchen, wenn man für etwaige Verluste beim Abbau ein Viertel in Abrechnung bringt, in runden Zahlen noch 16000 Cubiklachter zur Gewinnung disponibel bleiben werden.

Man würde also:

nach a.	8500 Cubiklachter
nach b.	16000 - -
mithin überhaupt	24500 Cubiklachter

zur Gewinnung vorliegen haben.

II. Angabe, wieviel die Auflockerung der festen Kohlenmasse beim Möncheberger Braunkohlenwerk durch die Gewinnung beträgt.

Bei den meisten Kohlen ist die Auflockerung, welche durch das Aufhauen der festen Masse entstehet, sehr bedeutend. Nicht in dem Maaße ist es bei der Möncheberger Kohle der Fall. Besondere Umstände bringen diese Auflockerung noch so bedeutend herunter, daß man sie, wenn man auf ein sicheres Resultat ausgeht, kaum in Anrechnung bringen kann. Die Möncheberger Kohle ist nämlich, was bereits bemerkt, ganz ausnehmend klüftig, welche Eigenschaft nicht allein nachtheilig auf eine bedeutende Stückkohlengewinnung wirkt, sondern auch noch zu Wege bringt, daß durch das Hauen der Kohlen ein bedeutender, und besonders der Theil der Kohlen, welcher in dem der Sohle am nächsten gelegenen Theil des Kohlenflötzes vorkommt, sich in einem so überaus zerkleinten Zustande darstellt, daß man, weil die Versuche, dieses Kohlenklein in Kuchen zu formen, nicht geglückt sind, davon keinen weiteren Gebrauch machen kann, und dasselbe in der Grube gleich nach der Gewinnung wieder verstürzt, um nicht unnöthige Förderungskosten aufzuwenden. Es ist nicht hoch genug in Anschlag zu bringen, daß bei diesem Verstürzen des Kohlenkleins sich selbst keine Selbstentzündungen vorbereiten, welche als das größte Unglück bei dem dasigen Bergbau anzusehen seyn würden. Bis jetzt hat man aber keinen Grund, dieses zu erwarten, da schon seit Jahren außerordentlich bedeutende Massen verstürzt worden sind, ohne einen ungünstigen Erfolg zu zeigen. Man hat mit der

größten Sorgsamkeit eine lange Reihe von Auflockerungsversuchen, sowohl durch Aufhauen von Oertern, als im Abbau angestellt, und dabei sehr genau auf die abwechselnde Qualität der Kohlen nach den verschiedenen Weltgegenden Rücksicht genommen, so daß man die durch diese Versuche erlangten Resultate, als etwas Genaues ansehen darf. Es ergiebt sich aus einem Durchschnitt dieser Versuche, daß

1. die festanstehende zur aufgelockerten Kohlenmasse sich verhält:
   wie 100 : 166.
2. Da aber das oben angegebene, gleich wieder verstürzt werdende, Kohlenklein hier eigentlich gar nicht in Anschlag kommen kann, so vermindert sich die Auflockerung bedeutend, und erscheint nun:
   wie 100 : 126.
3. Auf die angegebene Weise kommt das Product zu Tage. Aber auch bei einem alsbaldigen Ummessen wird diese Auflockerung noch mehr vermindert, indem wieder unbrauchbares, an die Halde zur Verstürzung kommendes, Kohlenklein vorfällt. Und das Verhältniß ist nunmehr:
   wie 100 : 113.
4. Dürfte man annehmen, daß die zu Tage geförderten Kohlen nun augenblicklich oder wenigstens nach einem kurzen Zeitraum vom Publicum abgenommen würden; so könnte man das unter 3 angegebene Auflockerungsverhältniß als Norm annehmen. Allein nicht immer findet dieser schnelle Umsatz der zu Tage geförderten Producte Statt, und man glaubt daher nicht vollkom-

men sicher zu gehen, wenn man unter den vorliegenden Umständen auf die angegebene Auflockerung rechnen wollte, sondern hält für angemessen, diese 13 p. C. Auflockerung als nicht vorhanden, und also feste und aufgelockerte Masse als identisch anzunehmen; wodurch denn aber nun auch jeder weitere Verlust, als namentlich das mitunter Statt findende Durchwerfen der kleinen Kohlen durch ein Drathsieb oder Räte als beseitigt erscheint.

Hiernach gäben daher:

100 feste Kohlenmasse = 100 aufgelockerte.

5. Die Reihe der angestellten Auflockerungsversuche ergiebt nun, daß die Stückkohlen zum Klein- oder Rätekohlen-Fall sich verhalten:

wie 50 : 50.

Nach den im Vorhergehenden über die Auflockerung der Braunkohle am Möncheberge gegebenen speciellen Nachweisungen, sind daher in einem Cubiklachter oder 343 Cubikfuß fester Kohlenmasse enthalten:

a.	an verkäuflichen Stückkohlen	171,5	Cubikfuß
b.	- - - Rätekohlen	171,5	-
	Summa	= 344	Cubikfuß.

Nun aber ist bei dem die vorliegende Taxation betreffenden, aufgeschlossenen Kohlenfelde am Möncheberge auf eine gewinnbare Masse von 24500 Cubiklachtern oder 8,403,500 Cubikfuß zu rechnen.

Dieses Quantum würde bestehen aus:

a.	Stückkohlen	= 4,201,750	Cubikfuß
b.	Rätekohlen	= 4,201,750	-
	Summa	= 8,403,500	Cubikfuß.

Das Verkaufs-Gemäß, welches man beim Möncheberger Werk zum Grunde legt, wird Maaß genannt, und man läßt seinen Inhalt aus 12 Cubikfuß bestehen. In Maaßen gerechnet würde daher der ganze Vorrath, für welchen Einnahme gerechnet werden kann, bestehen aus:

a. Stückkohlen	350145	Maaß à 12 Cubikfuß
b. Rätekohlen	350145	- - - -

III. Angabe der Einnahme, welche für sämmtliche Kohlenvorräthe zu erwarten steht.

Die dermaligen Kohlenverkaufspreise, welche auch hier zum Anhalten genommen werden sollen, sind:

a. für das Maaß Stückkohlen auf der Grube	6 Sgr.	- Pf.	
b. - - - Rätekohlen erster Qualität	3	-	-
c. - - - zweiter - (welche an die gewerkschaftliche Ziegelei abgesetzt werden)	1	-	-

Hiernach würde daher betragen:

1. der Werth von 350145 Maaß Stückkohlen	87536	Rthlr.	6	Sgr.
2. der Werth von 233430 - Rätekohlen 1ster Sorte	29178	-	18	-
3. der Werth von 116715 - Rätekohlen 2ter Sorte	4863	-	3	-
Summa =	121578	Rthlr.	3	Sgr.

IV. Dauer des dermalen aufgeschloßnen Kohlenfeldes und des durch Bohrversuche abgegrenzten Bezirks, wenn man die gegebenen Erfahrungen in Beziehung auf den jährlichen Absatz zum Grunde legt.

Nach einem Durchschnitt von 4 Jahren gingen jährlich gegen 10000 Maaß Stückkohlen, 3500 Maaß Rätekohlen 1ster Sorte, und 1500 Maaß Rätekohlen 2ter Sorte ab. Bei diesem durchschnittlichen Absatz findet ein Mißverhältniß Statt, indem das Werk sich früher an Stück- wie an Rätekohlen aufarbeiten würde, was ohne Nachtheil nicht geschehen kann. Es muß daher dahin getrachtet werden, den Rätekohlenabsatz, wäre es auch selbst zum Nachtheil des Stückkohlenabsatzes, zu erhöhen, damit die beiden Vorräthe gleichzeitig aufgearbeitet werden; es sey denn, daß man bei stärkerem Absatz im Winter den gröberen Theil der Rätekohlen noch unter die Stückkohlen bringen, und so absetzen kann. Ist dieses in der kalten Jahrszeit möglich, so wird daraus ein bedeutender ökonomischer Vortheil zu erreichen stehen. In dieser Taxation wird man indessen auf die Erreichung der ersteren Maaßregel um so gewisser rechnen, da die Abnahme der Rätekohlen bedeutender zu werden scheint, und die große Ziegeleianlage der Gewerkschaft, wenn sie sich, wie kaum bei der trefflichen Beschaffenheit ihrer Waaren zu bezweifeln ist, eines sehr starken Absatzes wird erfreuen dürfen, einen bedeutenden Theil an Rätekohlen nach und nach aufarbeitet.

Man will daher hier darauf rechnen, daß jährlich 16000 Maaß Kohlen überhaupt abgesetzt worden, und zwar:

8000	Maaß	Stückkohlen	
5337	-	Rätekohlen	1ster Sorte
2663	-	-	2ter Sorte
16000	Maaß.		

Dafür würden zur Einnahme kommen:

a. für 8000 Maaß Stückkohlen à 6 Sgr. p. Mß.	= 2000	Rthlr.	- Sgr.
b. für 5337 Maaß Rätekohlen 1ste Sorte à 3 Sgr. p. Mß.	= 667	-	3 -
c. für 2663 Maaß Rätekohlen 2te Sorte à 1 Sgr. p. Mß.	= 110	-	23 -
Summa	= 2778	Rthlr.	2 Sgr.

Bei dem angegebenen Absatz würde daher das Möncheberger Braunkohlenwerk durch Abbau der unterirdisch aufgeschlossenen, so wie der durch Bohrversuche außer Zweifel gestellten Kohlenmassen, und ohne bei diesem Theil des Flötzes durch Wasser behelligt zu werden, eine Betriebsdauer von vollen 43 Jahren erhalten.

V. Selbstkosten-Berechnungen der Kohlen.

Nach einer angestellten Selbstkostenberechnung, bei welcher der dermalige Absatz zu Grunde gelegt worden, kommt das Maaß Stückkohlen und Rätekohlen 1ster und 2ter Qualität eins ins andere zu stehen auf 3 Sgr. 1 149/160 Pf., oder ohne Bruchrechnung, auf 3 Sgr. 2 Pf.

VI. Angabe des reinen Ueberschusses, welcher bei der Bebauung und dem Abbau des Möncheberger Braunkohlenwerks bei einem Vergleich der Einnahme mit der Ausgabe entstehen wird.

Nach der Angabe unter Nro. III. wird die durch den Abbau und die Zutageförderung der als gewinnbar dargestellten Kohlenmassen und zwar sowohl Stück= als Rätekohlen überhaupt betragen:

	121578 Rthlr. 3 Sgr. – Pf.
Nach der Angabe unter Nro. V. wird daher die Ausgabe für die Gewinnung und Förderung von 700290 Maaß Kohlen betragen	91183 – 14 – –
Mithin beträgt der zu erwartende Ueberschuß für 43 Jahre	30394 Rthlr. 13 Sgr. –

Bei der angenommenen Betriebsdauer von 43 Jahren würden also die von der Gewerkschaft jährlich zu beziehenden Einkünfte gegen siebenhundert Thaler betragen.

VII. Berechnung der Summe, die ein Capitalist für das Möncheberger Braunkohlenwerk geben kann, wenn er sein Capital mit 5 pro Cent verzinst nach Verlauf der angegebenen Betriebsdauer von 43 Jahren ohne Verlust wieder herausgezogen haben will.

Um die Antwort auf diese Frage zu finden, läßt sich unter Benutzung der erhaltenen Resultate nachstehende Gleichung ableiten.

Gesetzt es sey:

a. = dem zu suchenden Werth oder dem Kaufcapital,

b. = dem jährlichen Ueberschuß, welchen das Werk liefert,

n. = der Anzahl der Jahre, während welcher das Werk betrieben werden kann.

p. = einem Rthlr.-Capital mit Zinsen.

So ist

$$a = \frac{b\,(p^n - 1)}{(p - 1)\,p^n}.$$

Hält man nun die Annahme fest, daß bei der auf 43 Jahre berechneten Dauer des Werks sich ein jährlicher Ueberschuß von circa 700 Rthlr. herausstelle, und von dem Kaufcapital oder der zu leihenden Summe mit jedem Jahre Summen zurück gezahlt werden, wodurch mithin die jährlich aufzubringenden Zinsen von Jahr zu Jahr eine Verminderung erfahren, so würde die oben angegebene, allgemein ausgedrückte, Gleichung auf das Möncheberger Braunkohlenwerk angewendet, und eine Verzinsung von 5 p. Ct. angenommen, nachstehende Gestalt erhalten.

$$\text{Der Capitalwerth } a = 700\left\{\frac{\left(\frac{21}{20}\right)^{43} - 1}{\left(\frac{21}{20} - 1\right)\left(\frac{21}{20}\right)^{43}}\right\}$$

$$\text{oder } a = 700\left\{\frac{1{,}05^{43} - 1}{0{,}05\;\;1{,}05^{43}}\right\}$$

der gesuchte Capitalwerth des zur speciellen Taxation gekommenen Theils des Möncheberger Braunkohlenwerks würde also betragen 12282,3 Rthlr.

Eine anzustellende Probe kann leicht von der Richtigkeit dieser Rechnung überzeugen, indem nach dem 43jährigen Umtrieb diese Summe, unter den gemachten Voraussetzungen, aufgezehrt ist.

VIII. Andeutungen, woraus zu ersehen, daß das Möncheberger Braunkohlenwerk bei weitem nicht seine Endschaft erreicht hat, wenn der in der Taxation angenommene 43jährige Umtrieb abgelaufen ist.

Bei vorstehender Taxation, konnte man, um völlig sicher zu gehen, kein größeres Kohlenfeld in Berechnung nehmen. In ihr ist nur die Parthie enthalten, welche zum großen Theil durch unterirdischen Bergbau aufgeschlossen, oder durch eine Reihe von sorgfältigen Bohrungen zur demnächstigen Verfügung gestellt ist, wenn der jetzt im Betriebe stehende Bergbau durch Abbau seine Endschaft erreicht hat. Allein man würde dem Werthe des Werkes nicht allein, sondern auch dem Besitzthume der Gewerkschaft Unrecht thun, wenn man die Hoffnungen auf einen ferneren Bergbauertrag, wenn jene 43 Jahre abgelaufen sind, als nichtig ansehen wollte. Sie erscheinen im Gegentheil noch auf eine lange Reihe von Jahren als wohl begründet. Aus den oben angegebenen Ursachen konnten sie aber in die eigentliche Werthschätzung nicht aufgenommen werden, weil man mit völliger Gewißheit keine Gewährleistung übernehmen kann. Allein man erachtet sich verbunden, am Schlusse dieser Arbeit die Gründe für jene Hoffnungen anzugeben.

1. Es ist zu Anfang die Rede davon gewesen, daß ein bedeutender Theil des Kohlenflötzes, und zwar der nördlichste Theil desselben, wegen vorhandener Wasser mit Schächten nicht zum Abbau gestellt werden kann. Die Gewinnung dieses Theils muß der späteren Zukunft, durch einen sehr gut anzulegenden Stollen, vorbehalten bleiben. Die Pfeilerhöhe dieses Theils des Kohlenflötzes vom jetzigen Bergbau an, welcher wegen Wasser nicht weiter geführt werden kann, bis dahin in Anschlag gebracht, wo mit einem Bohrloch, dem Fallen nach, die Kohlen erreicht worden sind, beträgt noch 70 Lachter, die Streichungslinie 300 Lachter, mithin 21,000 □ Lachter oder 1,029,000 □ Fuß.
2. Auch nordwestlich von dem dermaligen durch Grubenbau aufgeschloßnen und der Taxation unterworfenen Bezirk, sowie sich an das vorhergenannte unter Wasser liegende Feld anschließend, liegt das Kohlenflötz noch völlig unverritzt vor. Das nordwestliche Ende ist durch einen, vor etwa 20 Jahren von dem Oekonomen Mauritius angelegten Schürfschacht auf Kohlen untersucht worden, an denen man, weil der Kohlenbrand noch nicht wie in der jetzigen Zeit eingeführt war, nichts auszusetzen hatte, als das Brechen derselben in kleinen Stücken, was nun einmal der Möncheberger Braunkohle eigenthümlich ist, und schwerlich in den noch vorliegenden Kohlenfeldern wesentlich abgeändert getroffen werden wird. In der Nähe der Möncheberger neuen Ziegelei-Anlage hat man ebenwohl die Kohlen erschürft. Es ist also nicht leere Hypothese, dieses Feld mit in Berücksichtigung zu ziehen. Seine

Erstreckung ist bedeutend. In der Streichungslinie kann es zu 480 Lachtern, nach dem Fallen zu 160 Lachtern angenommen werden. Der Quadratinhalt beträgt daher 76800 Lachter, oder 3,763,200 □ Fuß.

3. Behält man wieder die in der Taxation angenommene Mächtigkeit des Kohlenflötzes von 10 Fuß bei, so würden beide Felder nun ausmachen:

Feld Nro. 1		10,290,000 Cubikfuß
- Nro. 2		37,632,000 -
	Summa	47,922,000 Cubikfuß.

4. Rechnet man von dem Gesammtfelde wieder ¼ für Verlust beim Abbau ab, so würden dann noch übrig bleiben = 35,941,500 Cubikfuß.

5. Die Auflockerung wird auch hier wieder aus den in der Taxation angegebenen Ursachen als = 0, und daher festanstehende und aufgelockerte Kohlenmasse, wegen des vielen zur Verstürzung kommenden Kohlenkleins, als identisch angenommen. Mithin beträgt auch die aufgelockerte Kohlenmasse wie oben 35,941,500 Cubikfuß.

6. Das Verkaufsgemäß wieder zu 12 Cubikfuß angenommen, so würden in vorstehender dermaleinst zur Gewinnung kommenden Kohlenmasse enthalten seyn = 2,995,125 Maaß Kohlen à 12 Cubikfuß.

7. Wir haben aus den Auflockerungsversuchen gesehen, daß 100 aufgelockerte Kohlenmasse nachstehende, nur im Aggregatzustande, und dadurch auch im Preise verschiedene Producte schütteten:

1. 50 Maaß Stückkohlen,
2. 33,4 Rätekohlen 1ster Sorte,
3. 16,6 – 2ter Sorte.

Hiernach würde also das unter Nro. 6 angegebene Kohlenquantum bestehen aus:

1. 1497562,5 Maaß Stückkohlen,
2. 998375,0 – Rätekohlen 1ster Sorte,
3. 499187,5 – – 2ter Sorte.

8. Der Annahme von III. der Taxation in Beziehung auf die Kohlenpreise folgend, würde also für vorstehende Quantitäten Kohlen an Einnahme zu erwarten stehen:

1. für 1497562,5 Mß. Stückkohlen à 6 Sgr.	374390 Rthlr.	15 Sgr.
2. für 998375,0 Mß. Rätekohlen 1ste Sorte à 3 Sgr.	124796 –	21 –
3. für 499187,5 Mß. Rätekohlen 2te Sorte à 1 Sgr.	20799 –	11 –
Summa aller Einnahme =	519986 Rthlr.	23 Sgr.

9. Wird nach der in der Taxation enthaltenen Angabe dasselbe Verhältniß der Ausgabe, und somit denn auch das nämliche Förderungsquantum beibehalten, so würde die Ausgabe für die oben unter Nro. 7 und 8 angegebenen Kohlenquantitäten betragen:

389,987 Rthlr.

10. Der zu erwartende Ueberschuß würde also nach den Annahmen von Nro. 8 und 9 betragen:

= 129,999 Rthlr.

11. Das in der Taxation angenommene jährliche Absatzquantum auch hier wieder zum Grunde gelegt, würde dieses neue Werk 187 Jahre fortbestehen können, und jährlich nahe an 700 Rthlr. Ausbeute liefern.

IX. Schluß.

Es muß hier schließlich nochmals Erwähnung geschehen, daß die unter Nro. VIII. enthaltenen Angaben nur dann erst einen Anspruch auf Richtigkeit machen, wenn das angegebene Kohlenfeld, dessen Vorhandenseyn allerdings sehr wahrscheinlich ist, der Teufe sowohl, als dem Streichen nach, durch vielfältige genaue Bohrversuche, und hin und wieder wo möglich auch, durch einzelne Schachtabteufungen, auf seine Mächtigkeit und qualitative Beschaffenheit wird untersucht worden seyn. Immer aber kann der vorstehende Abschnitt zur Beurtheilung der vom Möncheberger Braunkohlenwerke noch zu schöpfenden Hoffnungen dienen, wenn auch die Zahlenangaben hier und da bei den angestellten Untersuchungen Berichtigungen erfahren sollten, die aber auch ebensowohl noch zum Vortheil des Werkes ausschlagen können, da man sehr haushälterisch mit den zum Grunde gelegten Annahmen verfahren hat.

VI.

Werthbestimmung

des

gewerkschaftlichen Braunkohlenwerks am Stillberg unweit Wollrode im Kreise Melsungen,

vom

Kurhessischen Bergcommissar

Schwarzenberg

zu Cassel.

Vorgelegt in der siebten Versammlung des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, am 19ten Juni 1830.

Werthbestimmung des gewerkschaftlichen Braunkohlenwerks am Stillberg unweit Wollrode im Kreise Melsungen.

V o r w o r t.

Das Braunkohlenwerk auf der Westseite des Stillbergs unweit Wollrode im Kreise Melsungen, wurde im Jahre 1824 von der Gewerkschaft des Möncheberger Braunkohlenwerks neu aufgenommen, nachdem man an diesem Punkt durch Bohrversuche von dem Vorhandenseyn, so wie von der Ausdehnung, Mächtigkeit und den übrigen Verhältnissen des Braunkohlenflötzes soviel als es durch jenes Mittel möglich war, sich überzeugt hatte. Man fand, daß das hier vorkommende Braunkohlengebirge auf dem bunten Sandstein ruht, und von Basalt überlagert wird; daß das Braunkohlenflötz größtentheils eine Mächtigkeit von 20 bis 30 Fuß besitzt, und zunächst von einem Thonlager, auf welche Sandschichten gelagert sind, bedeckt wird, zur Sohle aber ein Sandlager von mehreren Lachtern Mächtigkeit hat.

Zur weiteren Untersuchung und Aufschließung des aufgefundenen Braunkohlenflötzes teufte man den jetzigen Förderschacht ab; fuhr, nachdem man ohne Schwierigkeiten das Braunkohlenflötz erreicht hatte, zugleich eine Strecke in NO., und zwar in diagonaler Richtung gegen das Fallende auf; teufte alsdann einen Wetterschacht ab, erbauete die nöthigen Kauen zum Schutz für die Arbeiter, zur Wohnung für einen Gedingführer, und zur Aufbewahrung einiges Kohlenvorrathes; längte alsdann aus der obenerwähnten in NO. Richtung aufgefahrenen Hauptstrecke, eine andere gegen NW. aus, um durch diese mit dem Wetterschacht eine Verbindung herzustellen; und trieb nach verschiedenen Richtungen zur weiteren Untersuchung und Vorrichtung des Feldes zum Abbau, die nöthigen Strecken, ohne jedoch bis jetzt die eigentlichen Abbauarbeiten begonnen zu haben.

Aus den angegebenen Lagerungsverhältnissen, namentlich dem Dach der Kohlen, und der ohne Schwierigkeiten statt gehabten Abteufung der beiden Schächte, kann schon mit ziemlicher Gewißheit die Annahme gemacht werden, daß der demnächstige Abbau des Kohlenflötzes, mag er auch seine Schwierigkeiten mit sich führen, doch schwerlich mit Triebsandverschlämmungen zu kämpfen haben wird.

Das Braunkohlenflötz besteht zum großen Theil aus gemeiner, mitunter aus holzförmiger Braunkohle, welche eine erwünschte Brennkraft und eine solche Festigkeit zeigt, daß man vorzugsweise Stückkohlen gewinnen kann, und bei der Auffahrung von Oertern keiner Zimmerung bedarf, indem sich kein Druck bemerken läßt. Ebenso wurden keine dem Bau hinderlichen Wasser angehauen, so daß man

bisher nicht nöthig hatte, zu deren Abführung Maaßregeln zu ergreifen, indem die höchst unbedeutenden Zugänge im Sande, der die Sohle bildet, wieder versiegen. Besondere Erscheinungen, welche auf Vorkommen schwerer, oder schlagender Wetter hindeuten, haben sich bisher nicht ergeben, wogegen man jedoch die unangenehme Bemerkung machte, daß die leicht zerfallenden, wahrscheinlich viel Schwefelkies führenden Kohlen, welche nach dem Ausgehenden des Flötzes hin, und namentlich auch in der Nähe des Förderschachts sich finden, zur Zersetzung und dadurch zur Erhitzung und Entzündung geneigt sind, wodurch an den Stellen ihres Vorkommens auf die Wetter nachtheilig eingewirkt wird. Die Herausförderung alles Kohlenkleins aus der Grube wird deshalb zur Vermeidung von Feuersgefahr nicht allein sehr rathsam, sondern unbedingt nothwendig.

Der Absatz der Stillberger Braunkohlen, welcher bisher im Jahre durchschnittlich nur 2600 Maaß Stückkohlen betrug, fand bisher vorzugsweise an die Branteweinbrenner der nächsten Umgebung, sowie an die hiesige Residenz Statt. Man kann jedoch mit Sicherheit annehmen, daß bei dem steigenden Holzmangel nach und nach die meisten Gewerbtreibenden und auch der Landmann zur Benutzung des so billigen Braunkohlenbrandes sich entschließen werden, und daß alsdann auch der Absatz dieses Werks wesentlich sich verbessern wird.

I. Ausmittelung der festen Kohlenmasse, und wieviel davon durch den Abbau zu gewinnen seyn wird.

A. Feste Kohlenmasse, welche durch den Grubenbau bereits aufgeschlossen wurde.

Durch die bis jetzt aufgefahrenen Oerter hat man in den festen Kohlen ein Feld aufgeschlossen, welches in einem länglichten, von S. gegen N. sich ausdehnenden Viereck so begränzt ist, daß der eine Eckpunkt 15¾ Lachter O. 4 h. ½ a von dem Mittelpunkt des Fund- und jetzigen Förderschachts liegt, der 2te Eckpunkt von dem vorhergedachten 108,5 Lachter in der Richtung W. 11 h. 7,6. a., der 3te Eckpunkt von dem 2ten 65 Lachter in der Richtung W. 12 h. 1 a., und endlich der 4te Eckpunkt von dem 3ten 120 Lachter in der Richtung 12 h. 2,2 a., so daß also der 1ste Eckpunkt von dem 4ten etwa 53½ Lachter in der Richtung W. 6 h. 7,6 a. gelegen ist.

Berechnet man nun den Flächeninhalt dieses Feldes, so ergiebt sich eine Größe von

6721 Quadratlachter,

welches bei der durchschnittlichen Mächtigkeit des Flötzes, zu 3 Lachter angenommen, eine feste Kohlenmasse von

20163 Cubiklachter

enthält.

Da man jedoch in diesem Felde Oerter von einer durchschnittlichen Weite von 0,71 Lachter (5 Fuß) in einer Höhe von 1 Lachter und von einer gemeinschaftlichen Länge von

circa 581 Lachter aufgefahren hat, so beträgt die hierdurch bereits abgebaute feste Kohlenmasse

412,5 Cubiklachter.

Die gegenwärtig noch anstehende feste Kohlenmasse in dem erwähnten Felde beträgt also nur noch

19750,5 Cubiklachter,

von welchen man bei dem guten Lettendach $\frac{2}{3}$ wird gewinnen können, so daß demnach in dem bereits aufgeschlossenen Felde

13167 Cubiklachter

zu gewinnen stehen.

B. Feste Kohlenmasse in dem vorliegenden noch nicht aufgeschlossenen Felde.

Berücksichtigt man die Verhältnisse des Stillberger Braunkohlenflötzes in den am meisten gegen N. gelegenen Oertern, in welchen das Flötz allenthalben gute Kohlen in gleichmäßiger Mächtigkeit führt, und beachtet zugleich die geognostische Constitution der Gegend über Tage, wonach auf eine bedeutende Entfernung in nördlicher Richtung keine Veränderungen der Gebirgsbeschaffenheit bemerkt werden, so kann man, um völlig sicher zu gehen, annehmen, daß in der erwähnten Richtung an fester Kohlenmasse nur noch $\frac{1}{3}$ der Größe des bereits aufgeschlossenen guten Kohlenfeldes, welche im Vorhergehenden berechnet wurde, anstehe, wenn gleich zu vermuthen ist, daß die Kohlenmasse in dem noch nicht aufgeschlossenen Felde des Stillberger Braunkohlenwerks bedeutend größer ist.

Nach obiger Annahme und vorstehender Berechnung würde also an fester Kohlenmasse ferner vorhanden seyn

$\frac{20163}{3}$ Cubiklachter = 6721 Cubiklachter,

wovon durch den Abbau jedoch nur ⅔ zu gewinnen seyn werden, es bleiben also

4480,66 feste Kohlenmasse.

Rechnet man hierzu die bereits aufgeschlossene feste Kohlenmasse mit

13167 Cubiklachter,

so ergeben sich im Ganzen

17647,66 Cubiklachter

feste Kohlenmasse, welche durch den Abbau völlig zu gewinnen seyn werden.

II. Angabe, wieviel die Auflockerung der festen Kohlenmasse beim Stillberger Braunkohlenwerk durch die Gewinnung beträgt.

Nach mehreren angestellten Braunkohlen-Gewinnungsversuchen durch Ortsbetrieb an verschiedenen Punkten des Stillberger Braunkohlenflötzes hat sich ergeben, daß man durchschnittlich aus einem Cubiklachter oder 343 Cubikfuß anstehender Kohlenmasse 648,27 Cubkfß. lockeres Haufwerk erhält. Diese 648,27 Cubkfß. Haufwerk bestehen aus

439,04 Cubkfß. Stückkohlen und

209,23 – Kohlenklein, und aus dieser Kohlenkleinmasse lassen sich nach den beim Habichtsspieler Braunkohlenwerk gemachten Erfahrungen

33,9 Cubfß. Rätekohlen gewinnen.

Man wird also im Ganzen aus der auf dem Stillberger

Braunkohlenwerk anstehenden Kohlenmasse von 17647,66 Cubiklachter oder 6053147,38 Cubfß.

1. 7748028,6 Cubikfuß Stückkohlen
2. 3692419,9 Cubikfuß Kohlenklein und von letzterem
3. 598255,6 Cubikfuß Rätekohlen gewinnen können;

oder nach Maaßen, wie sie auf dem Stillberger Braunkohlenwerk gewöhnlich sind, ausgedrückt

an Stückkohlen 573928 Maaß
an Rätekohlen 44315 Maaß,

wobei auf das Maaß 13,5 Cubikfuß gerechnet sind, indem man beim Messen die Maaße so häuft, daß sie zu 12 Cubikfuß gerechnet werden müssen, und außerdem bei einem Fuder von 8 Maaß noch 1 Maaß zugiebt, welches auf das Maaß berechnet eine Zugabe von 1,5 Cubikfuß ausmacht.

III. Angabe der Einnahmen, welche für sämmtliche Kohlenvorräthe zu erwarten stehen.

Die Preise der Stückkohlen auf dem Stillberger Braunkohlenwerk waren bisher so bestimmt, daß

1. unbestimmte Abnehmer pro Maaß 6 Sgr.
2. bestimmte Abnehmer - - 5 -
3. Armenanstalten - - 4 -

bezahlen mußten, während für die Rätekohlen

4. im Allgemeinen der Preis von 3 Sgr. pro Maaß
5. für Armenanstalten 2 Sgr. bestimmt worden ist.

Nach den bisherigen Erfahrungen hat der Absatz der Stückkohlen meistens in dem Preise von 5 Sgr. pro Maaß Statt gefunden; man kann deshalb auch diesen Durchschnittspreis von 2,5 Sgr. für die Rätekohlen bei dieser

Werthberechnung der ausgemittelten Kohlenvorräthe zu Grunde legen.

Der Werth

der 573928 Mß. Stückkohlen beträgt	119568 Rthlr.	8 Sgr.
der 44315 Mß. Rätekohlen -	4616 -	3 -
der Werth sämmtlicher Kohlenvorräthe also	124184 Rthlr.	11 Sgr.

Die auf vorstehende Weise ausgemittelte Summe wird in keinem Fall zu hoch veranschlagt seyn, da man mit größter Wahrscheinlichkeit auf die Größe des angenommenen Kohlenfeldes rechnen kann, und bei einem demnächstigen Abbau das Mengenverhältniß der gewonnenen Stückkohlen zu dem gewonnenen Kohlenklein und Rätekohlen sich viel günstiger stellen wird, als bei der bisherigen Kohlengewinnung durch bloßen Ortsbetrieb. Auch ist bei vorstehender Veranschlagung die stärkste Art zu messen (pro Mß. = 13½ Cubkfß.) durchgängig angenommen, obgleich man diese Messungsweise bisher nur beim Verkauf an Großabnehmer gestattete.

IV. Dauer des Werks in Beziehung auf den Absatz, und Ausmittelung der jährlichen Einnahme durch den Kohlenverkauf.

Nach einem dreijährigen Durchschnitt von den Jahren 1826, 1827 und 1828 hat man durchschnittlich 2600 Mß. Stückkohlen auf dem Stillberger Braunkohlenwerk verkauft. Sollte demnach dieser geringe Absatz fortwährend Statt finden, so würden während einer Reihe von 220 Jahren

von dem auf dem Stillberger Braunkohlenwerke vorhandenen Kohlenvorrath

an Stückkohlen jährlich 2600 Mß.
an Rätekohlen - 201 Mß.

gewonnen werden können und

für erstere jährlich der Betrag von	541 Rthlr.	16 Sgr.
für letztere - - - -	20 -	20 -
also im Ganzen	562 Rthlr.	12 Sgr.

gelöst werden.

Nimmt man nun an, der Absatz des Werks verbessere sich, wie dieß mit Grund zu hoffen steht, wenn die in der Umgegend wohnenden Brantewein = und Ziegelbrenner erst von dem für sie vortheilhaften Braunkohlenbrand gehörig Gebrauch machen werden, und zwar so, daß die Kohlenvorräthe des Werkes nur auf 100 Jahre ausreichten, so würde man

jährlich 5739 Maaß Stückkohlen im Werthe von	1195 Rthlr. 15 Sgr. und
jährlich 443 Maaß Rätekohlen im Werthe von	46 - 3 -
also im Ganzen in einem Werthe von	1241 Rthlr. 18 Sgr.

fördern können.

V. Gewinnungs=, Förderungs= und sonstige Kosten der Braunkohlen auf dem Stillberger Werk.

Nach den jetzigen Erfahrungen beim Stillberger Braunkohlenwerk kostet gegenwärtig

1. das Maaß Stückkohlen mit dem dabei fallenden Kohlenklein zu hauen und zu fördern	1 Sgr.	8 Heller
2. Neben- und Vorrichtungsarbeiten pro Maaß		12 -
3. General- und sonstige Kosten	1 -	8 -
Die Selbstkosten eines Maaßes Stückkohlen betragen also	3 Sgr.	12 Heller
Die Selbstkosten eines Maaßes Rätekohlen dagegen	- -	6 -

indem dieser Betrag für das Ausräten aus dem Kohlenklein gezahlt werden muß, während keine Gewinnungs- und Förderungskosten dabei berechnet zu werden brauchen, da, wie bereits oben bemerkt wurde, das Kohlenklein bei der Stückkohlengewinnung zugleich mit gehauen und gefördert werden muß.

Hierbei ist übrigens zu bemerken, daß das Hauerlohn für die Zukunft beim demnächstigen Betrieb der Abbauarbeiten, sowie die Generalkosten bei einem demnächstigen besseren Absatz ansehnlich sich verringern werden, wodurch also die Ausgaben des Werks weniger bedeutend, und dagegen die Ausbeuteablieferungen ansehnlicher werden können.

Rechnet man deshalb auf den bereits oben angenommenen bessern Absatz von 5739 Maaß Stückkohlen und 443 Maaß Rätekohlen, und nimmt zugleich an, daß alsdann auch Abbauarbeiten getrieben werden, so können

1. die Gewinnungs= und Förderungskosten pro Maaß circa	1 Sgr.	2	Heller
2. Neben= und Vorrichtungsarbeiten	-	12	-
3. General= und sonstige Kosten, welche sich nun auf eine größere Anzahl Maaße vertheilen	-	11	-
Die Selbstkosten eines Maaßes Stückkohlen also	2 Sgr.	9	Heller

betragen, so daß demnach bei diesem stärkern Absatz im Vergleich gegen den bisherigen von 2600 Maaß eine Selbstkostenverminderung von 1 Sgr. 2 Heller pro Maaß Statt findet.

VI. Ausmittelung des Ueberschusses, welcher sich während der Betriebszeit des Stillberger Werks ergeben hat.

Nach Nro. III. ist ausgemittelt, daß sämmtliche vorhandenen Kohlenvorräthe des Stillberger Braunkohlenwerks einen Werth von 124184 Rthlr. 11 Sgr. haben, welcher beim Verkauf derselben zu erhalten steht.

Die Kosten der Gewinnung dieser Kohlenvorräthe so, daß sie zur verkäuflichen Waare werden, betragen nach V.

1. im Fall daß ein jährlicher Absatz von 2600 Mß. Stückkohlen, und 201 Mß. Rätekohlen Statt findet,

für die Stückkohlen	89676 Rthlr.	6 Sgr.	- Heller
- - Rätekohlen	692 -	9 -	12 -
Also im Ganzen	90368 Rthlr.	15 Sgr.	12 Heller

2. im Fall daß ein jährlicher Absatz von 5739 Mß. Stückkohlen und 443 Mß. Rätekohlen Statt findet,

für die Stückkohlen	61266 Rthlr.	19 Sgr.	- Heller
- - Rätekohlen	692 -	9 -	12 -
Also im Ganzen	61959 Rthlr.	4 Sgr.	12 Heller

es wird also

im ersten Fall im Ganzen ein
Ueberschuß von 33815 Rthlr. 19 Sgr. 4 Hlr.
im zweiten Fall im Ganzen ein
Ueberschuß von 62225 - 6 - 4 -

Statt finden, welches auf das einzelne Jahr berechnet

im ersten Fall eine Summe von 153 Rthlr. 17 Sgr.
im zweiten Fall - - - 622 - 6 -

liefert.

VII. Wieviel kann ein Capitalist für das Stillberger Braunkohlenwerk geben, wenn er sein Capital gehörig verzinst, und demnächst wieder nach und nach zurückgezahlt haben will, oder welchen Werth hat das Werk?

Aus obigen Angaben läßt sich folgende Gleichung ableiten, in welcher

a = dem zu suchenden Werth (das Kaufcapital),
b = dem jährlichen Ueberschuß des Werks,
n = der Zahl der Jahre, wie lange das Werk dauert, und
p = einem Rthlr.-Capital mit Zinsen:

$$a = \frac{b\,(p^n - 1)}{(p - 1)\,p^n}.$$

Nimmt man nun an, daß

1. ein jährlicher Absatz von 2600 Maaß Stückkohlen und 201 Maaß Rätekohlen, also 220 jährige Dauer des

Werks und ein jährlicher Ueberschuß von 153 Rthlr. 17 Sgr. Statt finde, und das Kaufcapital, von welchem jedoch mit jedem Jahre Summen zurückgezahlt werden, wodurch also die jährlich aufzubringenden Zinsen von Jahr zu Jahr sich vermindern, mit 5 p. Ct. verzinst werden solle, so ist nach obenbemerkter allgemein ausgedrückten Gleichung in diesem Falle

$$a = 153{,}7 \left\{ \frac{\left(\frac{21}{20}\right)^{220} - 1}{\left(\frac{21}{20} - 1\right)\left(\frac{21}{20}\right)^{220}} \right\}$$

oder

$$a = 153{,}7 \left\{ \frac{1{,}05^{220} - 1}{0{,}05 \;.\; 1{,}05^{220}} \right\} = 3073{,}9 \text{ Rthlr.}$$

In diesem ersteren Fall würde daher das Werk einen Capitalwerth von 3073,9 haben.

2. Findet dagegen ein jährlicher Absatz von 5739 Maaß Stückkohlen und 443 Maaß Rätekohlen, also eine 100jährige Dauer des Werks und ein jährlicher Ueberschuß von 622 Rthlr. 6 Sgr. Statt, und soll der Kaufwerth gleichfalls nur mit 5 p. Ct. verzinst werden, so ergiebt sich:

$$a = 622{,}25 \left\{ \frac{\left(\frac{21}{20}\right)^{100} - 1}{\left(\frac{21}{20} - 1\right)\left(\frac{21}{20}\right)^{100}} \right\} \text{ oder}$$

$$a = 622{,}25 \left\{ \frac{1{,}05^{100} - 1}{0{,}05 \;.\; 1{,}05^{100}} \right\} = 12350 \text{ Rthlr.}$$

In diesem zweiten Fall würde daher der Werth sich viel günstiger auf die Summe von 12350 Rthlr. stellen. Es geht daher aus einer Vergleichung des Resultats beider Annahmen zur Genüge hervor, wie sehr das Stillberger Werk im Werthe gewinnen wird, wenn es ihm gelingt, sich mit der Zeit, was auch kaum einem Zweifel unterliegt, einen bedeutenderen Absatz zu verschaffen.

VII.

Beiträge

zur Kunde der jüngeren Flötzgebilde in den Wesergegenden,

vom

Berginspector

Heuser

zu Obernkirchen.

Vorgelesen in der siebten Versammlung des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, am 8ten September 1826.

Beiträge zur Kunde der jüngeren Flötzgebilde in den Wesergegenden.

I. Vorkommen von Dolomit, in der Grafschaft Schaumburg und deren nächsten Umgebungen.

Durch die Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde im Flußgebiete der Weser auf das Vorkommen von Dolomit, in der Formation des Gryphitenkalkes *), aufmerksam gemacht, habe ich mehrere Kalksteine aus der Grafschaft Schaumburg und deren nächsten Umgebungen, chemischen Analysen unterworfen, und dadurch in zwei Kalksteinen einen so bedeutenden Gehalt an kohlensaurer Bittererde aufgefunden, daß ich dieselben mit Recht zum Dolomit zählen zu dürfen glaube.

*) In der Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde im Flußgebiete der Weser, wurde zur Formation des Gryphitenkalkes ein großer Theil der Oolithgebilde, oder der sogenannten Juraformation gezählt (Studien d. Gött. Vereins bergm. Fr. Band II. S. 332—418.). Fortgesetzte Untersuchungen haben gelehrt, daß der erwähnte Dolomit zu den Gliedern der oberen Abtheilung der letztgenannten Formation gehört.

H.

Zwischen den Dörfern Aplern und Pohle, im Amte Rodenberg, kommt der eine von diesen Dolomiten, in den oberen Lagern der Formation des Gryphitenkalkes vor. Im unverwitterten Zustande ist er von gesättigt aschgrauer Farbe, und krystallinisch feinkörnig, an den Kanten schwach durchscheinend, auf dem Bruche feinsplitterig, in das Unebene übergehend, und zeigt ein Schillern, welches zwischen dem Perlenmutter- und Glasartigen in der Mitte steht. Durch die Verwitterung wird er gelblichbraun, und erhält ein dichteres, mehr erdiges Ansehen. In einem Steinbruche, in welchem er in der genannten Gegend, zum Behufe des Chausseebaues gewonnen wird, zeigt er sich deutlich geschichtet, in Schichten von 6 bis 30 Zoll Mächtigkeit, die unter der Dammerde mit Mergelschiefer etwa ½ Lachter hoch bedeckt, und sowohl in der Richtung des Streichens als Fallens von seigeren Zerklüftungen durchsetzt sind. Auf diesen Zerklüftungen bildet ein gelblichweißer Kalkspath Ueberzüge von etwa ½ Zoll Stärke, und in kleinen Drusenräumen, in dem Dolomite selbst, finden sich oft kleine Krystalle eines ähnlichen Kalkspathes ausgesondert.

Die Zusammensetzung dieses Dolomites, in unverwittertem Zustande, ist nach meiner Untersuchung folgende:

64,3 kohlensaurer Kalk,
26,1 kohlensaure Talkerde,
6,6 kohlensaures Eisenoxydul,
0,5 unauflöslicher Rückstand, (Bitumen und Thon?)
2,5 Verlust bei der Analyse.

100,0

Der andere Dolomit findet sich unweit Lemgo, neben der Chaussee, woselbst er ein schwaches untergeordnetes Lager in der Buntmergelformation *) bildet, und zwar in den untersten Lagern derselben, dem unterteufenden Muschelkaltsteine ziemlich nahe. Dieser Dolomit unterscheidet sich von dem bei Pohle durch eine lichtere aschgraue Farbe, ein etwas grobkörnigeres, ausgezeichnet krystallinisches Gefüge und ein mehr perlmutterartiges Schillern, wobei er auch an den scharfen Kanten etwas stärker durchscheint. Im verwitterten Zustande ist sein Ansehen dem des vorher beschriebenen Dolomites ähnlich, sein Bruch aber dann noch mehr erdig, und durch beigemengte Quarzkörner etwas rauher, der Zusammenhang bisweilen auch nur so gering, daß man diesen Dolomit dann mit den Fingern zerreiben kann.

In 100 Theilen fand ich den Lemgoer Dolomit zusammengesetzt aus:

65,0	kohlensaurem Kalk,
24,9	kohlensaurer Talkerde,
7,0	kohlensaurem Eisenoxydul,
0,5	Quarzsand und eisenschüssigem Thon,
0,8	mechanisch darin enthaltenem Wasser
98,2	
1,8	Verlust bei der Analyse
100,0 **).	

*) S. Hausmann's Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde ꝛc. a. a. O. S. 286 u. f.

**) Bei beiden Analysen wurde der Dolomit in diluirter, chemisch reiner Salpetersäure aufgelöst, das Eisen durch neu-

Noch besitze ich mehrere Kalksteine aus den hiesigen Gegenden, welche, dem äußeren Ansehen nach, zum Dolomit zu gehören scheinen, die ich indessen bis jetzt noch nicht näher untersuchen konnte, gewiß aber noch untersuchen und die Resultate demnächst mittheilen werde.

II. Ueber das Vorkommen von Zinkblende, in der Formation des Gryphitenkalkes.

Das Vorkommen der Zinkblende in so jungem Flötzgebirge, wie das der Formation des Gryphitenkalkes, ist schon an sich eine interessante Erscheinung für den Geognosten; noch interessanter wird sie aber durch die Art und Weise, auf welche die Zinkblende, wenn auch in den hiesigen Gegenden nur selten, darin erscheint.

Die in den Mergelschiefern des Gryphitenkalkes eingeschlossenen Nieren von thonigem Sphärosiderit enthalten die Zinkblende wohl am häufigsten. Sie findet sich höchst

---

trales kohlensaures Kali abgeschieden, der Kalk sodann durch neutrales sauerkleesaures Kali in der Kälte, und die Talkerde zuletzt durch basisch-kohlensaures Kali aus der kochenden Flüssigkeit niedergeschlagen, und mit dem Kochen so lange fortgefahren, bis dadurch keine Trübung mehr entstand. Die Kohlensäure wurde nach den Capacitäten der verschiedenen Basen berechnet, und zur Controle auch durch den Gewichtsverlust beim Auflösen bestimmt. Bedeutende Differenzen fanden zwischen beiden Bestimmungen nicht Statt, so daß die Analysen als ziemlich richtig zu betrachten sind; für ganz richtig, in quantitativer Hinsicht, kann ich sie übrigens, wegen der Unvollkommenheit des mir zu Gebote stehenden Apparates, nicht ausgeben.

fein eingesprengt, in kleinen derben Parthieen und in ganz ähnlichen feinen Schnürchen darin ausgesondert, auch soll sie sich, im Osnabrückischen, darin als Schale von versteinerten Conchylien finden. In den Mergelschiefern, welche die Nieren des thonigen Sphärosiderits einschließen, habe ich sie dagegen nie angetroffen, eben so wenig, wie in dem Gryphitenkalke selbst.

In der Gruppe der oberen Lager dieser Formation *) kannte ich noch kein Vorkommen von Zinkblende, bis ich dieselbe bei Abteufung des Schachtes Nro. XIII. auf dem neuen Obernkircher Reviere, vor Kurzem unter sonderbaren Verhältnissen selbst auffand, und, gleich darauf, auch von einem ähnlichen Vorkommen am Deister Nachricht erhielt.

In dem erwähnten Schachte Nro. XIII. beschränkt sich das Vorkommen von Zinkblende fast nur auf eine, über dem daselbst circa 6 Lachter mächtigen Lager von Sandstein durchsunkene, etwa 4 Zoll mächtige Schicht von mergeligem Schieferthon, während das Lager des nämlichen Schieferthones, in dessen Mitte die erwähnte Schicht ungefähr liegt, nur noch hin und wieder höchst unbedeutende, und der darunter späterhin durchsunkene Sandstein gar keine Spuren von Zinkblende enthielt. Auffallender aber noch, als die Beschränkung der Zinkblende auf eine Schicht von so geringer Mächtigkeit, ist der Umstand, daß sie in dieser wieder nur an einzelnen Punkten, und zwar beständig im Inneren von Versteinerungen zweischaliger Conchylien (Venuliten ?) vorkommt. An solchen Muschelver-

---

*) S. Hausmann's Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde ꝛc. a. a. O. S. 378 u. f.

steinerungen ist die erwähnte Schieferthonlage sehr reich. Manche von ihnen sind mit dem nämlichen Gesteine ausgefüllt, und haben eine Rinde, wahrscheinlich die ehemalige Schale der Muschel, die aus späthigem Stinkkalke besteht; andere dagegen sind hohl, und haben an den inneren Flächen einen Ueberzug von kleinen Krystallen weißen Kalkspathes. Die letzteren beherbergen fast allein die Zinkblende, welche darin, auf dem Kalkspathe aufliegend, in unvollkommenen Krystallen, deren Dimensionen mitunter fast einen halben Zoll betragen, sich ausgesondert hat. Aeußerlich ist diese Blende oft so schwarz, und zuweilen auch regenbogenfarbig angelaufen, daß man sie für schlackigen Anthrazit halten möchte, wenn nicht die krystallinische Bildung und der eigenthümliche Glanz dagegen sprächen. Eine nähere Untersuchung zeigt indessen bald, daß man Zinkblende, und zwar, nach dem Grade der Durchscheinheit zu urtheilen, braune Blende vor sich habe.

Am Deister, namentlich am Süerser Brinke unweit Egisdorf, hat man, nach der Aussage des Berggeschwornen Stopp, bei Abteufung eines Schachtes, ebenfalls ein schwaches Lager von Schieferthon durchsunken, welches viele zweischalige Conchylienversteinerungen enthielt, deren ehemalige Schale aus brauner Zinkblende bestand.

Das Vorkommen der Zinkblende am Deister unterscheidet sich von dem bei Obernkirchen daher nur in der Art, in welcher die Zinkblende die vorhandenen Versteinerungen begleitet. Daß aber die Zinkblende, am Deister wie hier, in der Gruppe der oberen Lager der Formation des Gryphitenkalkes, sich nur an und in Muschelversteinerungen, und in der Gruppe der unteren Lager nur in

den Nieren des thonigen Sphärosiderits findet, welche auch so häufig Versteinerungen beherbergen, scheint mir ein auffallendes, und der Beachtung des Naturforschers werthes Phänomen zu seyn.

III. Eigenthümlichkeiten des rothen Mergels, in der Formation des bunten Mergels der hiesigen Gegenden.

Der Mergel, welcher das Hauptlager der Buntmergelformation bildet, erscheint, wie bekannt, hauptsächlich in zwei Hauptfarben, nämlich in verschieden nuancirten grauen und rothen. Die roth gefärbten Mergel zeigen in den hiesigen Gegenden manches Eigenthümliche, vorzüglich in Absicht auf das Vorkommen fremdartiger, darin eingeschlossener Mineralkörper. Da, wo der rothgefärbte Mergel herrschend ist, finden sich nämlich Bergkrystall und Schwefelkies, zwei Körper, die im Gebiete der grauen Mergel hier fast nie fehlen, gar nicht *), wogegen der

*) Daß die Bergkrystalle da, wo rother Mergel herrschend ist, in den hiesigen Gegenden sich nicht finden, ist hier eine längst bekannte Erfahrung, worauf mich ein alter Forstlaufer, der mich auf Excursionen, zur Aufsuchung von Bergkrystallen, begleitete, aufmerksam machte, indem er mir erzählte, daß er in der Gegend von Wendencamp, wo die Bergkrystalle sehr reichlich zu finden sind, solche schon als Kind oft gesucht, aber auf solchen Ländereien, wo der Boden eine rothe Farbe zeige, nie gefunden habe. Der Mangel an Schwefelkiesen scheint übrigens, nach meinen Erfahrungen, für den rothen Mergel der hiesigen Gegenden eben so charakteristisch zu seyn.

rothe Mergel eine besondere Verwandtschaft zu dem der Buntmergelformation untergeordneten Gypse zu haben scheint. So ist z. B. der Gypsstock, der unweit Vlotho, in dieser Formation liegt, mit rothem Mergel, wie mit einer Rinde, umgeben, und zum Theil auch noch innig damit gemengt, während in der Nachbarschaft grauer Mergel mit Schwefelkiesen und mergeliger Sandstein herrschend sind.

Der Mangel an Schwefeleisen in dem rothgefärbten Mergel erklärt sich sehr leicht und natürlich durch den Mangel an Schwefel, indem das vorhandene Eisen dadurch genöthigt wurde, sich als Oxyd in dem Mergel zu vertheilen. Und eben dadurch, daß bei der Bildung von Gypsstöcken aller Schwefel aus deren Nähe in Gestalt von Schwefelsäure sich mit dem Kalke verband, erklärt es sich auch recht gut, daß die Gypsstöcke, mitten im Gebiete des grauen, kiesführenden Mergels, von rothem Mergel umgeben, oder doch in geringer Entfernung begleitet sind *). Der Mangel von Bergkrystallen in dem rothen Mergel ist auffallender, und scheint sich nur durch die große Verwandtschaft zwischen Kieselerde und Eisenoxyd erklären zu lassen, und es dürfte in dieser Beziehung

*) Man kennt in den hiesigen Gegenden nur wenige Punkte, an denen Gyps vorkommt, aber mehrere, an denen einzelne, bedeutende Parthieen von rothem Mergel, mitten im Gebiete des grauen sich finden. Ob an den letzteren in der Teufe Gypsstöcke noch verborgen seyn mögen, darüber können nur directe Versuche entscheiden, die sehr zu wünschen wären, da so Manches für diese Vermuthung spricht.

interessant seyn, durch vergleichende Analysen auszumitteln, ob der Gehalt an Kieselerde in den rothen Mergeln, durch die gleichmäßige Vertheilung derselben, wirklich größer sey, als in den grauen, in welchen sich Bergkrystalle ausgesondert haben.

IV. Vorkommen von Alaunschiefer, in der Formation des bunten Mergels.

An zwei verschiedenen Stellen in der Umgegend von Vlotho, setzen in den, den Muschelkalkstein überlagernden Mergeln, untergeordnete Lager von Alaunschiefer, d. h. von einem, an kohlig-bituminösen Theilen sehr reichen, mit feinen gelben Schwefelkiespünktchen reichlich inprägnirten Schieferthone, auf.

An der einen Stelle seines Vorkommens, unweit Seebrok, im Kirchspiele Valldorf, scheint dieser Alaunschiefer in früheren Zeiten wirklich auf Alaun benutzt worden zu seyn. Man findet hier nämlich, unmittelbar neben dem Lindenbache, einen alten Bruch von ziemlich bedeutendem Umfange, der in der Umgegend unter dem Namen der alten Alaunkuhle bekannt ist, und in geringer Entfernung von diesem, etwas weiter an dem Lindenbache hinunter, eine sehr beträchtliche Halde von rothgebranntem Schieferthone. Der erwähnte Bruch ist aber leider so verschüttet, und mit Gesträuch und zum Theil schon ziemlich starken Bäumen verwachsen, daß man den Alaunschiefer darin nirgends mehr entblößt findet, und daraus wohl den Schluß ziehen darf, daß diese Grube schon sehr lange verlassen gewesen sey, wofür auch der Umstand spricht, daß

man in der Nachbarschaft gar keine Sagen mehr darüber hört, wann und wodurch das ehemalige Alaunwerk zum Erliegen gekommen sey.

Wegen Mangels an Aufschluß konnte ich das Verhalten des Alaunschiefers hier nicht näher beobachten. Nur in dem Bette des Lindenbaches gingen hin und wieder einige Schichten desselben zu Tage aus, die unter starken Winkeln geneigt, und durch die Verwitterung schon sehr angegriffen waren. Diese zeigten übrigens nur sparsame Kieseinsprengungen; vielleicht eine Folge der Verwitterung.

Zwischen den Dörfern Babenhausen und Hollwiesen entblößt ein Wasserriß ein anderes Lager von Alaunschiefer. Dieses hat eine Mächtigkeit von etlichen Lachtern, und besteht aus einem dünnschieferigen, an kohlig-bituminösen Theilen anscheinend sehr reichen, dunkelschwarzen Schieferthone, in welchem speisgelbe Schwefelkiespünktchen, besonders auf dem Querbruche, sich in sehr großer Anzahl zeigen. Zur Alaunfabrication dürfte dieser Alaunschiefer sich wahrscheinlich vorzüglich gut eignen, wenn es nur nicht in der Nähe an wohlfeilem Brennmaterial mangelte. Eine Benutzung scheint hier auch, vielleicht aus diesem Grunde, nie Statt gefunden zu haben, und dürfte auch nur dann vortheilhaft seyn können, wenn der Alaunschiefer etwa selbst als Brennmaterial zu benutzen seyn sollte.

VIII.

Ueber das Vorkommen der Grobkalk-Formation in Niederhessen,

vom

Kurhessischen Bergcommissar

S ch w a r z e n b e r g

zu Cassel.

Dem Göttingischen Vereine bergmännischer Freunde vorgelegt.

Ueber das Vorkommen der Grobkalk-Formation in Niederhessen.

Bekanntlich ist ein großer Theil des ebenen und hüglichten Landes von Niederhessen aus mächtigen Ablagerungen von tertiären Massen gebildet, welche vorzugsweise aus der Formation des plastischen Thones und Sandes (Argile plastique, Braunkohlen-Formation,) und aus der Formation des Grobkalkes (Calcaire grossier, Pariser Kalk) bestehen. Da ich durch die geognostische Untersuchung dieses Theiles von Kurhessen Gelegenheit hatte, das Vorhandenseyn dieser letztern Formation in Niederhessen in bedeutender Verbreitung genauer zu beobachten, die speciellen Verhältnisse dieser Formation in diesem Landstriche aber, meines Wissens dem geognostischen Publicum noch wenig bekannt geworden sind, so schien mir eine Zusammenstellung dieser Verhältnisse von einigem Interesse zu seyn.

Was zuerst

Die Verbreitung

dieser Formation in Niederhessen betrifft, so bemerkt man dieselbe vorzugsweise in den Kreisen Hofgeismar, Cassel, Fritzlar, Melsungen, und Homberg, und zwar im Kreise

Hofgeismar, namentlich bei Hohenkirchen, SSO. von Waitzrott an der Langenmaße, NNW. und W. von Holzhausen, am N. Fuße des Gahrenberges, W. und NW. von Immenhausen, am Hopfenberge und an den Abhängen des von hier nach Burguffeln sich herunter ziehenden Thales, ferner W. vom Ahlberg zwischen diesem und Mariendorf, so wie zwischen diesem letztern Ort und Udenhausen, WSW. von Beckerhagen im schwarzen Loch, am NW. Fuße des Warteberges bei Friedrichsdorf, W. von Beberbeck, NO. von Hombressen, N. von Sababurg, N. und NO. von Gottsbüren und endlich W. und NW. von Gieselwerder; im Kreise Cassel, NO. von Niederkauffungen, O. vom Eichwäldchen bei Bettenhausen, auf der NO. und SO. Seite von Ochshausen, auf dem Möncheberge bei Cassel und bei Wolfsanger, am O. Fuß des Habichtswaldes, namentlich auf Wilhelmshöhe zu Moulang, Montcheri, am Appoloberge u. s. w., im Ahnethal am Habichtswalde bei Nieder- und Oberzwehren, auf der N. Seite von Altenbaune, zwischen Kirchbaune und Großenritte, und endlich auf der SO. Seite von Rengershausen; im Kreise Fritzlar, besonders bei Gudensberg, am S. Abhange des Odenberges, am SW. und SO. Fuß des Lammsberges, am O. Fuß des Kammerberges, S. und SW. von gedachter Stadt in der Richtung nach dem Dorfe Obervorschütz hin, unweit des Posthauses bei Dissen, und endlich am Lechenkopf bei dem Dorfe Wehren; im Kreise Melsungen, besonders unweit des Dorfes Deute an der Felsberger Straße, NO. vom Laudenberg zwischen den Orten Niedervorschütz und Böddiger, SO. von Niedermöllerich, ferner NO. von Gensungen am Abhange

des Heiligenberges und O. von diesem Ort am Abhang des Rhündaer Berges, so wie O. vom Dorfe Rhünda im sogenannten Hahnenwinkel; im Kreise Homberg, bei Hebel, Falckenberg, Mardorf und so weiter; endlich im Kreise Wolfhagen am S. Fuß des Lahnerholzes, N. von Elberberg und am NW. Fuß des Erzeberges unweit Balhorn. In den übrigen Kreisen Niederhessens kennt man sie dagegen bis jetzt wenig oder gar nicht.

Hauptgebirgslager dieser Formation und deren Eigenschaften.

Von den Gebirgsgebilden, welche der Formation des Grobkalks angehören, erscheint in den erwähnten Gegenden

1. Kalkstein *) nur in nierenförmigen, eckigen und rundlichen Stücken von verschiedener Größe, vorzugsweise in dem folgenden noch zu beschreibenden Gebirgsgebilde ausgesondert, aber nicht, wie in andern Gegenden, ganze Lager bildend.

Im Kreise Hofgeismar kommen solche Kalksteinmassen nur auf der N. Seite des Sababurger Schloßberges, so wie an dem, N. vom Hopfenberge bei Hohenkirchen gelegenen Bergabhange vor; im Kreise Cassel dagegen auf Wilhelmshöhe bei Montcherie, im Ahnethal, bei Altenbaune, bei Kirchbaune, bei Niederkauffungen, und auf dem Möncheberg; im Kreise Fritzlar bei Dissen, bei Gudensberg

*) Als charakterisirend für diese Formation ist der Kalkstein hier abgesondert beschrieben, obgleich sein untergeordnetes Vorkommen in dem weiter unten aufgeführten Mergel hierzu eigentlich nicht berechtigt.

und am Lammsberge und endlich im Kreise Melsungen im sogenannten Hahnenwinkel und am Abhange des Heiligenberges. Der Kalkstein, woraus sie bestehen, zeigt sich bald als reiner Kalkstein mit splittrichtem Bruch, bald nimmt er Thonerde auf, und erscheint alsdann mit ausgezeichnet ebenem oder erdigem Bruch. Er wechselt in graulicht-gelblicht- und blaulichtweißen, gewöhnlich aber in asch- und blaulichtgrauen, gelblichtgrauen, ocker- und isabellgelben Farben, welche letzteren Färbungen durch einen Gehalt von kohlensaurem Eisenoxydul veranlaßt sind, was sich bei einem gewissen Verwitterungsgrad dieses Kalksteins durch ockergelbe Färbung der Ränder dieser Kalksteinmassen zu erkennen giebt. Oefters kommen mehrere Farben an einem und demselben Stücke vor, entweder in einander verlaufend, oder gefleckt, oder in andern Zeichnungen gesondert, namentlich bemerkt man concentrisch ringförmige (Posthaus bei Dissen) und baumförmige von schwarzer und ockergelber Farbe (Kirchbaune), so daß solche Stücke bei bedeutenderer Größe zu einem Marmor von vorzüglicher Schönheit zu benutzen wären. Zuweilen erscheint dieser Kalkstein breccienartig (Altenbaune), indem Stücke eines heller gefärbten dichten Kalksteins durch eine dunkler gefärbte dichte Kalksteinmasse, oder auch wohl durch Kalkspath verküttet sind.

Die Größe dieser Kalksteinmassen wechselt von mehreren Cubikfußen bis zur Größe eines Cubikzolles und darunter. Sie sind entweder völlig dicht, oder zerklüftet und zersprungen, namentlich in zapfenförmige und parallelepipedische Stücke, welche zuweilen aus der Mitte eines nierenförmigen Stückes excentrisch nach der Oberfläche desselben

auslaufen, und dann in der dichten Rinde des nierenförmigen Stücks zu einem Ganzen verbunden sind. (Montcherie, Ahnethal). Die Oberfläche dieser abgesonderten Stücke ist von einem spargelgrünen, zuweilen auch wachsgelben krystallinischen Kalksinter überzogen, die feinen geschlossenen Klüfte dagegen haben einen graulicht- oder bläulichtschwarzen, zuweilen auch ockergelben Ueberzug, der durch Schwarzbraunstein und Eisenoxydhydrat gebildet wird. Versteinerungen von Schalthieren kommen häufig in diesen Kalksteinen vor, und zwar ist öfters die Schale derselben in weißer, lockerer, perlmutterartig glänzender Kalkmasse erhalten. Die Versteinerungen sind übrigens von gleicher Art, wie die unten erwähnten der ganzen Formation. Als fremdartige Fossilien, die zuweilen in diesem Kalk eingeschlossen sind, müssen außer den erwähnten (Kalkspath und Kalksinter) noch Körner oder kleine Gerölle von Quarz, Kalcedon, von einem lauchgrünen, kieselartigen und einem berggrünen, erdigen, der Grünerde nicht unähnlichen Fossil erwähnt werden, die ganz von Kalkmasse umschlossen sind, und zuweilen sehr angehäuft darin vorkommen. Die Größe dieser Körner oder Geschiebe beläuft sich zuweilen bis zu einer Linie, ist jedoch gewöhnlich geringer.

2. Mergel, besonders bei Hohenkirchen auf der N. und SW. Seite des Dorfs, am Hopfenberge über dem Eisensteinslager und in dem von hier nach Burguffeln sich herunter ziehenden Thale (besonders am rechten Abhang desselben), so wie auf der NW. Seite des Warteberges bei Friedrichsdorf, und im neuen Schürfstollen SW. von

Veckerhagen im schwarzen Loch, ferner zu Montcherie und im Ahnethal am Habichtswalde, bei Niederkaufungen, bei Ober- und Niederzwehren, bei Rengershausen und an den übrigen Orten, wo im Kreise Cassel die Grobkalk-Formation vorkommt, dann bei Dissen, bei Gudensberg und bei Obervorschütz, endlich auch am Heiligenberge und im Hahnenwinkel bei Rhünda. Er zeigt sich besonders als Thonmergel, geht einerseits in Kalkmergel, wie z. B. an einzelnen Stellen N. von Hohenkirchen, andererseits in kalkhaltigen Thon über, wie bei Dissen, bei Altenbaune, in der Nähe des Eichwäldchens, am Kammerberge bei Gudensberg, am Warteberge, am Wege, der von Hohenkirchen nach dem Hopfenberge führt, in einer sogenannten Thongrube, und unterhalb des Hopfenberges, und erscheint bläulicht-, bräunlicht-, asch- und grünlichtgrau, zuweilen auch graulichtweiß, berggrün, ockergelb und gelblichtgrau. Getrocknet hat er einen erdigen Bruch, im Großen ist er zuweilen schiefricht; feucht, fühlt er sich fett wie Thon an, indem man in ihm meistens wenig beigemengten Sand findet. In Säuren braust er heftig auf und zerfällt an der Luft, was bei dem kalkhaltigen Thon weniger auffallend bemerkt wird. In diesem Mergel sind, wie bereits erwähnt, die obenbeschriebenen Kalksteinmassen ausgesondert. Ihre Stelle vertreten zuweilen wie am Hopfenberge in der obenerwähnten sogenannten Thongrube, sowie auch bei Altenbaune, bei Rengershausen und am Kammerberge u. s. w., kleine Parthieen von ausgesondertem gelblichtweißen, zerreiblichen, kohlensauren Kalk und Stücke eines verhärteten Thon- und Kalkmergels in Mergelkalk übergehend. Die

letztern zeigen sich von graulichtgelber, gelblichtgrauer und aschgrauer Farbe, haben einen erdigen Bruch, und enthalten durch kohlige Theile schwarz gefärbte Abdrücke von Laubholzblättern und Schilfstengeln (am Hopfenberge), sowie auch Spuren von Schalthier-Versteinerungen, deren weiße Kalkschalen sich unzerstört erhalten haben, wie sie auch in der ganzen Masse des umgebenden Mergels (am Hopfenberge) zuweilen gefunden werden. Auf den Klüften der verhärteten Mergelstücke findet man Schwarzbraunstein. Andere fremdartige Fossilien, außer kleinen Blättchen von Glimmer und etwas Schwefelkies, kommen in diesem Mergel nicht vor. Schwefelkies wurde bei Auffahrung des neuen Stollens im schwarzen Loch, wo auch ein Mergellager mit Muschelschalen durchfahren wurde, so wie am rechten Abhange des von Immenhausen nach Burguffeln laufenden Thales unterhalb des Hopfenberges, gefunden. Regelmäßige Absonderungen durchsetzen die beschriebenen Mergelmassen nicht, sondern es erscheint nur eine unregelmäßige Zerklüftung derselben.

3. Thon. Die Eigenschaften desselben stimmen im Allgemeinen mit denen, wodurch der zur Braunkohlen-Formation gehörende Thon sich auszeichnet, überein. Er ist plastisch wie dieser, und entweder rein, oder führt Beimengungen und Beimischungen von Sand und kohlensaurem Kalk. Auch bei diesem kommen mannichfaltige Farben vor, besonders aber ockergelb und bräunlicht roth, durch Beimischung von Eisenoxydhydrat und Eisenoxyd hervorgebracht. Thon von okergelber Farbe, aber etwas Sand enthaltend, findet sich auf der Anhöhe etwa acht Minuten ONO. von Frankenhausen und an der Anhöhe NW. vom Hopfenberger Ei-

fensteinsbergbau; von ockergelber Farbe und von fetter Beschaffenheit auf der NO. Seite von Gottsbüren unter weißem Sand liegend, so wie unweit des Eisensteinbergbaues an der Langenmaße W. von Holzhausen; dann auch bei Montcherie und im Ahnethal am Habichtswalde, sowie bei den Obervorschützer Eisensteinsgruben; von rother Farbe am N. Fuß des Gahrenbergs, sowie NO. von Gottsbüren, in den Thongruben bei Ochshausen, am Laudenberge unweit Niedervorschütz, und unterhalb Niedermöllrich am linken Ufer der Edder; von grünlichtgrauer und berggrüner Farbe in den Thongruben bei Ochshausen, am O. Abhang des Kammerbergs, von weißer und grauer Farbe am N. Fuß des Gahrenberges, an der NW. Seite des Warteberges am Hopfenberge, auf der N. Seite von Hohenkirchen, sowie unweit des Langenmaßer Eisensteinbergbaues, dann auch bei Niedermöllerich, Nieder- und Obervorschütz und beim Posthaus zu Dissen; endlich von schwarzer Farbe, aber nur in schwachen Lagern NO. von Gottsbüren, NW. vom Warteberge und N. vom Hopfenberger Eisensteinsbergbau an dem, diesem Bergbau gegenüber liegenden Bergrücken, so wie auch am SW. Fuß des Lammsberges. Zuweilen nimmt dieser Thon, wie bereits oben angeführt wurde, Kalktheile, welche zuweilen in kleinen Parthieen ausgesondert sind, auf, und geht alsdann in den obenbeschriebenen Thon- und Kalkmergel über. Fremdartige Fossilien, außer Nieren von thonigem Sphärosiderit und Thoneisenstein (Wilhelmshöhe, Thongruben bei Ochshausen), wurden in diesem Thon nicht bemerkt.

4. Sand. Auch dieser kommt in verschiedenem Korn, selten so groß, daß er in Grand= und Geschiebemassen übergeht, und in mannichfaltigen Farben, namentlich graulichtweiß, ockergelb, schwefelgelb, bräunlichtroth und berggrün vor, von denen jedoch die ockergelbe am häufigsten bemerkt wird, und die berggrüne, durch beigemengten erdigen und gemeinen Chlorit hervorgebracht, besonders bezeichnend ist. Die gelben Farben dieses Sandes sind durch Eisenoxydhydrat, die rothe dagegen durch Eisenoxyd bewirkt. Von weißer, grüner und ockergelber Farbe findet sich derselbe auf der Hoheitsgrube, auf der N. und O. Seite von Hohenkirchen, auf der Hopfenberger Eisensteinsgrube über den Eisensteinslagern, am rechten Abhange des Hopfenberger Thales unterhalb des Bergbaues an den Seitenflächen einer hier ausstreichenden basaltischen Ausfüllungsmasse, so wie auf dem hier liegenden Meisnerberge durch ein Bohrloch durchsunken, dann im mehrerwähnten neuen Schürfstollen im schwarzen Loch, wo man auch schwarzen Sand mit Schwefelkies und Braunkohlen durchfahren hat, und endlich zu Montcherie, am Apolloberge, im Ahnethal am Habichtswalde, und unweit der Niederkaufunger Torfstecherei; von weißer und ockergelber Farbe an der Anhöhe N. vom Hopfenberge, an der Höhe NW. etwa ½ Stunde von Gieselwerder bei den sogenannten Schanzen, am N. Fuß des Gahrenberges, so wie auf der NO. Seite von Gottsbüren; von fast schwefelgelber, ockergelber und bräunlichtrother Farbe auf der NW. Seite von Gottsbüren in einem nach Wülmersen führenden Hohlwege; von ockergelber und bräunlichtrother Farbe am Giesebach NO. von Hombressen; von ockergelber und gelb=

lichtbrauner Farbe, N. und W. von Holzhausen, an der Langenmaße W. von Holzhausen, zwischen den Orten Udenhausen, Mariendorf und Ahlberg, auf der N. Seite des Sababurger Schloßbergs, an der Anhöhe ONO. etwa 8 Minuten von Frankenhausen, und endlich bei dem Dorfe Deute an der Straße nach Felsberg, am S. Abhang des Odenberges und in der Nähe des Eichwäldchens bei Cassel, in der Richtung nach Niederkaufungen. Er kommt theils als reiner Kieselsand von weißer Farbe, wie bei den Schanzen NW. von Gieselwerder und auf der NO. Seite von Gottsbüren, theils und meistens von thoniger und theils von kalkiger Beschaffenheit vor, welche letztere für diesen Sand bezeichnend ist, und entweder durch beigemengte Mergeltheile oder durch fein zerstückelte Muschel- und andere Versteinerungen aus lockerer Kalkmasse bestehend, welche mit dem Sande innig gemengt sind, hervorgebracht wird. Punkte, wo man diesen kalkigen Sand mit Versteinerungen findet, sind: die Hoheitsgrube bei Hohenkirchen (aber nur beschränkt), die SW. Seite des Ahlberges und das O. Ufer des zweiten Teichs im Giesebach NO. von Hombressen, ferner Montcherie und Apolloberg zu Wilhelmshöhe, das Ahnethal am Habichtswald, Niederkaufungen, der Odenberg und die Gegend von Deute. Oefters hat sich in diesem Sande, besonders in der gelben und grünen Varietät, das Eisenoxydhydrat so angehäuft, daß es Nieren und Schnüren von braunem Thoneisenstein, von schlackigem Gelbeisenstein, von sandigem gelben Thoneisenstein, und eisenschüssigem Sandstein bildet, in welchem zuweilen dieselben Versteinerungen bemerkt wer-

den, wie sie in dem lockeren Sande sich finden, wie auf der SW. Seite des Ahlberges im Weg nach Immenhausen, zu Montcherie, im Ahnethal, zu Niederkaufungen und unweit des Dorfes Deute. Solche Eisen- und Sandsteine kommen fast allenthalben, wo der gelbe Sand auftritt, vor, und namentlich findet man Stücke von Thoneisenstein am NW. Fuß des Warteberges und an der Anhöhe ONO. etwa 8 Minuten von Frankenhausen, so wie im neuen Schürfstollen im schwarzen Loch; schlackigen und sandigen Gelbeisenstein, so wie Eisensandstein, in besonderer Menge zwischen Mariendorf und Udenhausen etwa 4 Minuten von letzterem Ort, ferner auf der SW. Seite des Ahlberges bei den Schanzen NW. von Gieselwerder, auf der NO. und NW. Seite von Gottsbüren, auf der N. Seite vom Sababurger Schloßberge W. von Beberbeck, NNO. von Hombressen im Giesebach und in der Rochebreite, im neuen Schürfstollen im schwarzen Loch, auf der Anhöhe N. und NW. vom Hopfenberge, auf der N. Seite des Gahrenbergs, und endlich auf der Feldanhöhe NW. von Winterbüren, sowie auch an den eben erwähnten Punkten im Kreise Cassel und im Kreise Melsungen. Als fremdartige Fossilien in diesem Sande verdienen nur Glimmer und Talk erwähnt zu werden, welche man in kleinen Blättchen darin bemerkt.

4. Sandstein, körniger Quarzfels und Hornstein. Besonders findet man dieses Gebirgslager der Grobkalkformation in der Gegend von Hohenkirchen und Immenhausen am Fuße des Habichtswaldes zu Wilhelmshöhe, oberhalb Zwehren, im Ahnethal, bei Niederkaufungen und am Rhündaer Berge. Es kommt theils in losen

Blöcken von mannichfaltiger Gestalt, und unebener, häufig durchlöcherter Oberfläche, theils als geschlossenes Lager, wie auf der Erbprinz= und Hoheitsgrube zu Hohenkirchen, vor, und erscheint, wie oben angedeutet ist, theils als Sandstein von graulichtweißer Farbe mit wenigem thonigen Bindemittel von ziemlich lockerer Beschaffenheit und mit unausgefüllten Höhlungen. Die verkütteten Theile sind von ziemlich grobem Korn, und bestehen aus glänzenden graulichtweißen Quarzkörnern. Das Bindemittel tritt jedoch meistens ganz zurück, und die Sandkörner sind so innig verbunden, daß sie sich wie verschmolzen darstellen, wodurch der Sandstein in körnigen Quarzfels übergeht, der im Großen einen muschlichten, im Kleinen aber einen unebenen und splittrichten schimmernden Bruch zeigt, in scharfkantige, an den Kanten stark durchscheinende Bruchstücke zerspringt, und von graulicht= und gelblichtweißer Farbe vorkommt; die unregelmäßig ihn durchsetzenden Klüfte sind öfters durch Eisenoxydhydrat braun gefärbt. Der körnige Quarzfels geht wahrscheinlich durch Aufnahme von etwas Thonerde, auch in Hornstein von brauner, rother, gelblichtgrauer und isabellgelber Farbe über, welche verschiedene Färbungen durch Eisenoxydhydrat und Eisenoxyd hervorgebracht sind. Der lockere Sandstein, in Quarzfels und Hornstein übergehend, findet sich auf der Hoheits= und Erbprinzgrube, und ist an letzterem Punkt noch vor Kurzem in einem Versuchsschacht in geschlossener Lage durchsunken; der Quarzfels aber in losen Blöcken bei Hohenkirchen in der Nähe des Hopfenberges und bei Immenhausen, welche theilweise auch aus Hornstein bestehen, vorzugsweise aber auf Wilhelmshöhe (der sogenannte weiße

Stein) zu Moulang, im Ahnethal am Habichtswalde, bei Niederkaufungen, und in der Gegend von Nieder- und Oberzwehren u. s. w.; Hornstein, ausgezeichnet charakteristisch, besonders am Rhündaerberge am N. Fuß desselben, am sogenannten Eisensteinsberge. Er geht zuweilen auch in Kalcedon und Jaspis über, und enthält alsdann auch in Gesellschaft von kleinen Parthieen von Graubraunstein, ein dem dichten Kieselmangan ähnliches Fossil (Eisensteinsberg). Eine regelmäßige Structur und Schichtung bemerkt man bei diesem Gebirgslager nicht, sondern es wird nur eine unregelmäßige Zerklüftung wahrgenommen. Als fremdartige, in diesem Gebirgslager zuweilen vorkommende Fossilien, sind außer den bereits angeführten, noch rundlichte Stücke von Schwefelkies und kleine Geschiebe von Kieselschiefer und gemeinem Quarz zu erwähnen. Die letztern häufen sich zuweilen so, daß das Gestein wie ein grobkörniges Conglomerat erscheint, in welchem diese Geschiebe durch eine feinkörnige Sandsteinmasse verküttet sind, wie man diese Erscheinung an einer Anhöhe unweit der Torfstecherei bei Niederkaufungen beobachtet. Versteinerungen sind selten in diesem Gebirgslager, kommen jedoch vor, und scheinen mit denen im Sande dieser Formation vorkommenden Schalthier-Versteinerungen übereinzustimmen. Am Fuße des Habichtswaldes oberhalb Zwehren, bei Augustenruhe im Kreise Cassel, so wie bei Rhünda am Eisensteinsberge, finden sich Blöcke dieses Gesteins, die mit solchen Versteinerungen angefüllt sind.

5. Geschiebe, hauptsächlich aus gemeinem Quarz, Kieselschiefer und Hornstein bestehend, von sehr verschie-

dener Größe, zuweilen auch Feuersteinstücke enthaltend. Oefters sind sämmtliche äußerlich durch Eisenoxydhydrat ockergelb gefärbt. Sie kommen theils auf gelbem Sande, theils aber auch in schwachen Lagen im Sande vor, wie z. B. auf der N. Seite von Hohenkirchen in einer Grube, wo man weißen und gelben Sand gewinnt.

In anderen Gegenden Niederhessens, besonders im Kreise Fritzlar kommen Geschiebmassen dieser Art in großer Verbreitung und Mächtigkeit vor, über deren Platz in der geognostischen Reihenfolge bisher nicht mit Bestimmtheit entschieden werden konnte, da sie sowohl auf den zur Thon= und Sand=Formation, als auch auf den zur Grobkalk=Formation gehörenden Gebirgslagern ruhen. Sie bestehen auch vorzugsweise aus Stücken von Kieselschiefer, Quarz, Hornstein und aus Stücken anderer Uebergangs=Gebirgsarten, als Grauwacke, Grünstein, Wetz= und Thonschiefer, Sand= und Kalkstein, und führen Magneteisensand in Gesellschaft von sehr feinen Goldblättchen und kleinen eckigen und rundlichen Stückchen von Hyacinthen, Smaragden, Saphiren, Topasen *). Auch bemerkt man öfters, daß jene Geschiebmassen durch Eisenoxydhydrat zu einem festen Conglomerat verküttet sind, und hier und da auch Schwefelkies enthalten.

*) Wenn dem Herausgeber obiges Vorkommen von Hyacinthen, Smaragden, Saphiren und Topasen noch etwas zweifelhaft zu seyn scheint, so ist daran vielleicht nur die Kleinheit der Pröbchen Schuld, die ihm davon bis jetzt zu Gesicht gekommen, und die er einer genaueren Prüfung nicht hat unterwerfen können.

H.

Dieß sind die hier auftretenden Hauptgebirgsmassen der Grobkalk-Formation, und es bleibt nur noch von untergeordneten Gebilden dieser Formation etwas anzuführen.

Als untergeordnete Lager der Grobkalk-Formation sind zu erwähnen:

Eisensteine, welche an einigen Punkten in Niederhessen lager- und flötzweise vorkommen. Sie erscheinen theils als muschlichter und ockrichter Gelbeisenstein, theils als gemeiner gelber und brauner Thoneisenstein, theils als sandiger gemeiner gelber Thoneisenstein.

Der muschlichte Gelbeisenstein bildet das stockförmige Eisensteinslager am Hopfenberge bei Burguffeln im Kreise Hofgeismar, welches sich durch Unregelmäßigkeit — die Folge mehrerer, den Eisenstein durchsetzender, von S. gegen N. streichender gangförmiger Basaltmassen — auszeichnet. Die größte Mächtigkeit dieses Lagers, welches da, wo es den Basalt berührt, an den Berührungsflächen desselben etwas gehoben zu seyn scheint, beläuft sich auf 26 Fuß. Die Richtung des Hauptfallens ist gegen N. unter 14°, die des Hauptstreichens von O. gegen W. Regelmäßige Schichtung bemerkt man in diesem Eisenstein nicht, sondern nur eine unregelmäßige Zerklüftung, deren Flächen häufig bunt angelaufen sich zeigen, und mit Dendriten von Grau- und Schwarzbraunstein öfters überzogen sind. Als fremdartiges, diesen Eisenstein begleitendes Fossil, muß erwähnt werden ein dichter Graubraunstein mit ebenem und muschlichtem Bruch, in welchem zuweilen kleine Parthieen von Manganspath (Rhodochrosit, kohlen-

saures Manganoxydul) theils unverwittert in blaß rosenrother Farbe, theils verwittert als zerreibliches, weißes Fossil sich ausgesondert haben. Dieser Graubraunstein (sogenannter Schwarzeisenstein) wechselt in größern Massen mit dem muschlichten Gelbeisenstein, und kommt in der Nähe der durch den Bergbau früher aufgeschlossenen gangähnlichen Basaltmassen, welche sich an manchen Stellen auch in den Eisenstein verflößen und in abgerissenen Stücken darin vorzukommen scheinen, in größerer Menge vor, als an anderen Punkten des Eisensteinlagers. Der Gelbeisenstein dieses Lagers enthält nach einer chemischen Untersuchung

	Des vormaligen Bergalumnus, jetzigen Kreissecretärs Herrn Manns zu Rotenburg.	Des Bergbeflissenen Herrn Schwarzkopf in Cassel.	Des Bergbeflissenen Herrn Spiecker in Oberngeis.	Des Bergbeflissenen Herrn Ziegler zu Beckerhagen.
Eisenoxyd	81,66	81,225	83,2	84,30
Wasser	14,33	14,000	13,3	12,50
Manganoxyd	0,50	3,025	0,3	1,09
Kieselerde	3,46	} 1,700	1,4	} 0,70
Thonerde	—		1,1	
Kalkerde	1,00	—	—	0,64
Salzsaure Talkerde *)	—	—	0,3	—
Summa	100,95 .	99,950 .	99,6 .	99,23

*) Dieser ungewöhnliche Bestandtheil verdient Beachtung und läßt eine genaue Wiederholung obiger Analyse wünschen. Viel-

und zeichnet sich also durch seine Reichhaltigkeit aus.

Das Eisensteinsflötz auf der NNW. Seite von Hohenkirchen, worauf die Hoheits- und Erbprinzgrube baut, besteht aus ockrichtem Gelbeisenstein, gemeinem gelben und braunen Thoneisenstein, theils rein, theils mit Sand gemengt, und hat bei einer Mächtigkeit von höchstens 10 Fuß (gewöhnlich nur 4 Fuß) eine muldenförmige Gestalt. Auf der W. Hälfte der in Stunde 12 streichenden Mulde, wo der Eisenstein unter einem Winkel von 6° gegen O. einfiel, baute früher die Hoheitsgrube; auf der O. dagegen, wo sich ein entgegengesetztes Einfallen bemerken läßt, die Erbprinzgrube, welche man in neuerer Zeit wieder in Betrieb setzte, und das Flötz in zwei, 2 Fuß mächtige, Lager getheilt fand, welche durch eine 1½ Fuß mächtige quarzichte Sandsteinlage getrennt werden. Häufige Buckel und Mulden im Liegenden des Flötzes, so wie vorkommende Wechsel, welche das Flötz öfters ein halb Lachter in die Teufe stürzen, sind Ursache der Unregelmäßigkeit dieses Eisensteins-Vorkommens. Auch mit diesem Eisenstein kommt in Begleitung von schaumichtem und nierenförmigem Wad, Graubraunstein in großer Menge, aber von milder Beschaffenheit theils rein, theils mit Eisenstein innig gemengt (sogenannter schwarzer Eisenstein) vor, und

leicht ist dadurch der auffallende Geruch nach Salzsäure erklärlich, den der Herausgeber vor längerer Zeit einmal auf der Gicht des Hohofens zu Veckerhagen, wo jener Eisenstein verschmolzen wird, wahrgenommen hat.

H.

hat sich zuweilen in Drusen in kleinen Krystallen ausgeschieden. Das Flötz ist übrigens unregelmäßig zerklüftet, der Gehalt des Eisensteins aber nach einer chemischen Untersuchung

	Des vormaligen Bergalumnus, jetzigen Kreissecretärs Herrn Manns zu Rotenburg.	Des Bergbeflissenen Herrn Schwarzkopf aus Cassel.	Des Bergbeflissenen Herrn Ziegler zu Beckerhagen.
Eisenoxyd	54,66	67,725	68,00
Wasser	13,00	13,800	10,00
Manganoxyd	6,13	3,400	2,20
Kieselerde	21,30	9,925	13,00
Thonerde	5,10	4,075	6,50
Kalkerde	—	—	0,40
Summa	100,19	98,925	100,10

Das Eisensteinsflötz der eingegangenen Maxgrube auf der W. Seite von Hohenkirchen, scheint die Fortsetzung des Flötzes der Hoheitsgrube gewesen, und durch einen Sprung in ein höheres Niveau gekommen zu seyn. Es zeigte eine Mächtigkeit von 12 bis 16 Fuß, bestand aber vorzugsweise aus sogenanntem schwarzen Eisenstein. Eben so scheint das Flötz der früher betriebenen Königsgrube WNW. von Hohenkirchen ein getrennter Theil des Flötzes der Hoheitsgrube zu seyn.

Was das Eisensteins-Vorkommen an der Langenmaße W. etwa 20 Minuten von Holzhausen, ebenfalls im Kreise Hofgeismar betrifft, so besteht dieses theils aus ockrichtem Gelbeisenstein, theils aus sandigem, gemeinem gelben Thoneisenstein, der einen geringeren Eisengehalt als die Eisensteine der ebenbeschriebenen Flötze zeigt. Er enthält nämlich nach einer chemischen Untersuchung

	Des vormaligen Bergalumnus; jetzigen Kreissecretärs Herrn Manns zu Rotenburg.	Des Bergbeflissenen Herrn Schwarzkopf aus Cassel	Des Bergbeflissenen Herrn Spiecker zu Obergeis.	Des Bergbeflissenen Herrn Ziegler zu Beckerhagen.
Eisenoxyd	69,50	50,157	52,8	63,00
Wasser	16,00	10,400	11,0	10,50
Phosphorsäure	—	7,800	0,9	2,00
Manganoxyd	eine Spur	1,525	eine Spur	1,35
Kieselerde	8,66	24,000	30,5	21,50
Thonerde	5,26	6,000	3,5	2,00
Kohlensaure				
Kalkerde	—	—	1,2	0,30
Kalkerde	eine Spur	—	—	0,55
Summa	99,42 .	99,882 .	99,9 .	101,20

und kommt an dieser Stelle in 6 bis 12 Zoll mächtigen, übereinander liegenden Trümmern oder Flötzen, welche von N. gegen S. streichen, und unter einem Winkel von 8 bis 12° gegen O. einfallen, in einem thonigen gelben

und weißen Sande vor. Oefters findet man in ihm Versteinerungen von Conchylien.

Ob die in den Kreisen Fritzlar, Melsungen und Homberg bei Gudensberg, Obervorschütz, Niedermöllerich, Mardorf, Hebel u. s. w. vorkommenden Flötze von gelbem und braunem körnigen Thoneisenstein (Bohnerz) von gelbem rothem und weißem Thon begleitet, der Grobkalk-Formation angehören, bedarf noch weiterer Bestätigung. Die Richtigkeit dieser Annahme ist jedoch höchst wahrscheinlich, da die Gebirgsmassen der Grobkalk-Formation, namentlich beim Eisensteins-Vorkommen bei Obervorschütz ganz in der Nähe anstehen. Ebenso müssen weitere Beobachtungen darüber noch Aufklärung verschaffen, ob nicht manche Braunkohlenflötze aus erdiger Braunkohle bestehend, wie am Möncheberge bei Cassel, am SW. Fuße des Lammsberges bei Gudensberg, welche in naher Berührung mit den zur Grobkalk-Formation gehörenden Massen beobachtet wurden, als dieser Formation untergeordnet zu betrachten sind.

Versteinerungen dieser Gebirgslager.

Versteinerungen sind auch in dieser Gegend in dieser Formation sehr häufig, wie bei der Beschreibung der einzelnen Gebirgslager bereits erwähnt wurde. Vorzugsweise kommen Conchyliolithen darin vor, mit wohl erhaltenen, meistens aber sehr lockeren Kalkschalen, die zuweilen noch einen frischen Perlmutterglanz zeigen. Als Versteinerungen, welche besonders häufig hier sich finden, sind zu erwähnen: Pectunculus pulvinatus, Ostraciten, Pectiniten, Venulithen, Soleniten, Patelliten, Turbiniten (Cerithien,

Turritellen) Trochiten, Strombiten, Bucciniten, Dentaliten, dann Fungiten und andere Coralliten, ferner Zähne von Fischen als von Hayen und Seewölfen. Als Seltenheit ist ein herzförmiger, noch näher zu bestimmender Echinit zu erwähnen, der in mehreren Exemplaren bei Niederkaufungen gefunden wurde. Die Fundorte, wo vorzugsweise viele Versteinerungen vorkommen, sind der Apolloberg, Montcherie und Ahnethal am Habichtswald, dann am Ahlberge und bei Hohenkirchen; bei Niederkaufungen und bei dem Dorfe Deute vorzugsweise im Sande und in den darin vorkommenden sandigen Eisensteinen.

Allgemeines Streichen und Fallen, Lagerung der Grobkalk-Formation.

Ein allgemeines Streichen und Fallen der beschriebenen Gebilde wird in dieser Gegend nicht beobachtet, indem dasselbe bei diesen Massen von der Auflagerungsebene abhängig zu seyn scheint. Die Schichten dieser Massen zeigen sich jedoch meist gestreckt, und haben nur dann und wann am Ausgehenden, und da wo sie auf den Flötzgebilden ruhen, ein steileres Einfallen.

Hinsichtlich der Lagerung der beschriebenen Massen ist zu bemerken, daß dieselben bei einem vollständigen Vorhandenseyn der tertiären Gebilde die Thon- und Sand-Formation überlagern, und von den mittlern Lagern der tertiären Gebilde (wie dieß z. B. bei Burguffeln und bei Obervorschütz unweit der Eisensteinswasche der Süßwasserkalk zu thun scheint) überlagert werden. Selten ist jedoch eine vollständige Lagerung der aufgeschwemmten Gebirge zu beobachten, und man findet deshalb diese Formation

auch auf bunten Sandstein (wie z. B. am Hopfenberg bei Hohenkirchen, bei Udenhausen und W. von Gieselwerder), sowie auf Muschelkalk (im Ahnethal am Habichtswald, und an der W. Seite des Warteberges) aufgelagert und meistens von Dammerde, Basaltconglomerat und von Basalt (wie am Warteberg, Ahlberg, Gahrenberg unweit Sababurg und im Ahnethal) überlagert.

Was ferner das Lagerungsverhältniß der zum Grobkalk gehörenden hier vorkommenden Massen unter einander betrifft, so scheint der, meistens in größerer Mächtigkeit vorkommende ockergelbe und gelblichtbraune Sand mit Lagern von Geschiebmassen, zuweilen auch mit großen Stücken von körnigem Quarz, die oberen Lagen der Formation zu bilden, und zwar kommt der kalkige, Versteinerungen führende, Sand dieser Art mehr nach unten vor. Unter diesem, zuweilen auch wechselnd mit ihm, findet man grünen Sand, ebenfalls öfters mit Versteinerungen; darunter die kalksteinführenden Mergellager, welche zuweilen, wie auf der Hoheitsgrube, von weißem Sand, unter dem auch noch eine schwache Lage von grünem versteinerungsleeren Sande, oder Lagen von weißem Sandstein, Quarzfels oder Hornstein sich finden, unterteuft werden, und dann theils auf sandigem, theils auf reinem Letten ruhen, unter welchem die Gebilde der Braunkohlen-Formation oder der jüngeren Flötzgebirge angetroffen werden. Die untergeordneten Eisensteinsflötze gehören mehr den tieferen Lagen an, und sind von Lettenlagern oder den ebenerwähnten Sandstein- und Quarzfelslagern begleitet. Eine große Bestimmtheit der Lagerungsverhältnisse der zu dieser Formation gehörenden Massen findet jedoch nicht Statt, was auch aus nachstehenden Beispielen der Lagerung dieser Massen, welche beim Eisensteinsbergbau im Kreise Hofgeismar sich ergaben, hervorgeht.

Basaltische Massen in der Grobkalk-Formation.

Basaltische Massen in gangähnlicher Form kommen auch in dieser Formation und namentlich, wie bereits oben erwähnt wurde, in der Nähe des Hopfenberges vor. So fand man solche Basaltmassen nicht nur im Eisensteinsbergbau selbst, sondern man beobachtet noch jetzt, etwa 100 Schritte oberhalb des Bergbaues im Thale weiter hinauf, eine aus dichtem Basalt bestehende, von N. gegen S. streichende Ausfüllung, während einige 100 Schritte im Thale weiter hinunter am rechten Bergabhange eine mächtige, aus rothem (viel Mergelthon enthaltenden) Basaltconglomerat bestehende, gleichfalls von N. gegen S. streichende Ausfüllung vorkommt, an deren Seitenflächen gelbe und grüne Sandmassen sich zeigen. Zu bedauern ist es, daß auch dieß Vorkommen jetzt nicht mehr so aufgeschlossen ist, daß das Verhältniß derselben zu den tertiären Gebilden sich deutlich beobachten läßt.

Ebenso verhält es sich mit einer im Ahnethal im Grobkalk sich findenden, ganz ähnlichen, 2 Fuß mächtigen Basaltdurchsetzung. Nur an einer Stelle bemerkt man, daß der in der Nähe vorkommende schwarze Thon, in Berührung mit dem Basalt mehr erhärtet erscheint und dem am Meißner zwischen dem Braunkohlenlager und dem Basalt liegenden sogenannten Schwühl (durch Basalt veränderter Thon) ähnlich ist.

Berg- und Thalformen.

Die Gebilde der Grobkalk-Formation bilden in den Kreisen Hofgeismar, Cassel, Fritzlar und Melsungen hier

und da sanft gewölbte Hügel und flache Thäler; in den übrigen Kreisen Niederhessens kommen sie nicht von so bedeutender Mächtigkeit vor, daß ganze Anhöhen daraus beständen, sondern sie haben sich nur an andere Höhen, welche aus anderen Gesteinsmassen bestehen, angelagert oder dieselben überlagert, deren Formen durch sie verflächt und abgerundet werden.

Quellen.

Was die Quellenführung dieser Formation betrifft, so bemerkt man, daß die Quellen besonders in Thon und in Mergel zu Tage austreten, welche die, durch die darüber liegenden Sandmassen durchfiltrirten Wasser in sich aufnehmen. Oefters sind die Wasser eisenhaltig (Grubenwasser am Hopfenberge), zuweilen auch wohl kalkhaltig, welche Bestandtheile sie wahrscheinlich aus den Massen, in denen sie entspringen, entlehnt haben.

Verwitterung, Bodenarten und Pflanzenwachsthum.

Hinsichtlich der Verwitterung, der Bodenarten und des Pflanzenwachsthums, gilt im Allgemeinen was in diesen Rücksichten über die Thon- und Sandmassen der Braunkohlen-Formation bekannt ist. Der kalkhaltige Thon und Sand der Grobkalk-Formation ist jedoch günstiger für die Vegetation, als die Thon- und Sandarten des Braunkohlengebirges, da gerade der Kalkgehalt die Ursache größerer Thätigkeit solcher Bodenart ist, und die Verwitterung und das Zerfallen des Thons befördert, wodurch ein lockerer Boden als beim reinen Thon gebildet wird. Die Ver-

witterung des Mergels giebt sich durch das leichte Zerfallen zu erkennen, was man beim Thon nicht bemerkt. Der aus dem Mergel entstehende Boden ist daher lockerer als der Thonboden, aber doch von geringer Fruchtbarkeit, da er meistens als Thonmergel und von schwerer Beschaffenheit sich zeigt. Durch Vermengung von Sand und Lehm wird diese Bodenart, auf der besonders der Huflattig als Unkraut wuchert, sehr verbessert. Die zu dieser Formation gehörenden Kalksteine und Gelbeisensteine widerstehen der Verwitterung; der thonige Sphärosiderit (kohlensaures Eisenoxydul) dagegen verwandelt sich durch den Einfluß der Luft in gelben und braunen Thoneisenstein (Eisenoxydhydrat).

Gebrauch der zur Grobkalk-Formation gehörenden Massen.

Der Thon dieser Formation kommt selten eisenfrei vor, und eignet sich daher nicht zu solchen Anwendungen, wo dieses nachtheilig ist, wie bei Anfertigung von Fayence, von Pfeifen und zum Walken des Tuchs. Eben so muß man bei der Auswahl dieser Thonarten zur Anfertigung von Töpfer- und Ziegelwaaren vorsichtig seyn, da dieselben häufig kalkhaltig sind, eine Eigenschaft, welche geringe Feuerbeständigkeit und ein Zusammenschmelzen dieser Waaren zur Folge hat. Einen kalkhaltigen Thon, beinahe in Mergel übergehend, gräbt man zum fraglichen Behuf für die Ziegelhütte zu Hohenkirchen in der Nähe der Hopfenberger Eisensteinsgrube, an dem von diesem Orte kommenden Fußpfad. Der ockergelbe und rothe Thon dieser Formation, welcher weniger Kalk enthält, eignet dagegen sich

gut zur Fabrikation von Ziegelwaaren, wie dieß die Ziegeleien zu Ochshausen bei Cassel beweisen, und wird auch zur Anfertigung von Ockerfarben benutzt werden können.

Was den Gebrauch des weißen Sandes betrifft, so wird der auf der N. Seite von Hohenkirchen vorkommende hier gegraben und als Streusand nach Cassel verkauft; zu gleichem Gebrauch gewinnt man den am N. Fuße des Gahrenberges, den NW. vom Hopfenberge und den W. etwa eine halbe Stunde von Gieselwerder vorkommenden. Der reine weiße Kieselsand auf der NO. Seite von Gottsbüren wurde früher bei der Erzeugung des Smalteglases auf dem Blaufarbenwerk zu Carlshafen als Schmelzsand angewendet, der auf der NW. Seite im Wege nach Deissel und Wülmersen sich findende weiße, als Streusand, und der ihn begleitende bräunlichrothe (durch Eisenoxyd gefärbt) als Farbe.

Als ein in ökonomischer Beziehung besonders wichtiges Glied dieser Formation ist ferner der Mergel zu berücksichtigen. Als Thonmergel eignet derselbe sich vorzugsweise zur Verbesserung von Sandländern, und zeichnet sich, zu diesem Behuf verwendet, durch auffallende Wirkung aus. Um denselben mit Nutzen zu verwenden, ist es gut, ihn zeitig zu graben, und eine Zeitlang liegen zu lassen, damit er durch den Einfluß der Witterung gehörig zerfällt, und dann um so leichter mit der Ackerkrume, auf die er gebracht wird, gemengt werden kann. Auf leichteren Boden bringt man diesen Mergel in größerer Menge als auf weniger leichten, und auf ersterem soll die gute Wirkung, wenn gleich sie nach einigen Jahren erst zu bemerken ist, besonders im Sommer- und Brachfelde und namentlich

bei Hülsenfrüchten auffallender als bei schweren Bodenarten erscheinen. Der gute Einfluß dieses Bodenbesserungsmittels soll sich übrigens auf lange Zeit äußern.

Gruben, wo dieser Mergel gewonnen wird, finden sich bei Hohenkirchen im Kreise Hofgeismar, und bei Niederkaufungen im Kreise Cassel. Es ließen sich übrigens Anlagen dieser Art, zum Nutzen der Landwirthschaft noch an vielen Orten Niederhessens machen. Den zu dieser Gebirgs-Formation gehörigen körnigen Quarz und Hornstein kann man, wo er in gehöriger Menge und Verbreitung vorkommt, als Wegebau-Material verwenden. Er nutzt jedoch wegen großer Härte und Zähigkeit beim Zerkleinern der Stücke sehr die Werkzeuge ab. Ist der körnige Quarz von lockerer Beschaffenheit, und wird sandsteinartig, so kann man denselben sehr gut zum Abschleifen von Steinen und metallischen Gegenständen gebrauchen, wie man z. B. einen ähnlichen bei Niederkaufungen vorkommenden quarzichten Sandstein in der Arnoldischen lithographischen Anstalt zu Cassel zum Abschleifen der Steinplatten benutzen soll.

Da wo die Geschiebmassen mächtig und an gelegenen Orten vorkommen, sind dieselben zum Ueberfahren von Chausseen und Wegen sehr geeignet und bilden in Verbindung mit einer Unterlage von eckigen größeren Steinen, deren Zwischenräume durch die Grandmassen ausgefüllt werden, sehr ebene und dauerhafte Wege.

Was endlich die Benutzung der, der Grobkalk-Formation untergeordneten Eisensteine betrifft, so ist diese im Kreise Hofgeismar von besonderer Wichtigkeit, indem die Eisenhütte zu Veckerhagen nur Eisensteine dieser Art ver-

arbeitet. Die Punkte, wo gegenwärtig der Eisenstein für die Veckerhäger Hütte gewonnen wird, sind:

1. Der **Hopfenberg**, zwischen Burguffeln und Immenhausen, dessen mächtiges, in geognostischer Beziehung bereits obenbeschriebenes Eisensteinslager bei weitem den größten Theil des Eisensteinsbedarfs der Veckerhäger Hütte liefert.

Bereits vor dem Jahre 1697 *) sind hier Eisensteine in kleinen Schächten gewonnen, wovon bereits jetzt noch viele Spuren zu bemerken sind.

Der jetzige Bergbau besteht aus mehreren Schächten, theils zur Förderung theils zur Wetterlösung, aus einem ausgemauerten Stollen von mehreren 100 Lachtern Länge zur Wasserlösung, so wie aus mehreren Streichungs- und anderen Strecken zur Aufschließung und Gewinnung des Eisensteins, und aus einem Gesenke und mehreren tiefen Strecken, um das Eisensteinslager in der Tiefe aufzuschließen. In dem Gesenke werden zugleich die Wasser vermittelst eines Haspels und Wassertonnen bis auf die Stollensohle gefördert, wo sie mit den aus den oberen Bauen kommenden Wassern gemeinschaftlich abfließen.

---

*) Siehe J. J. Winkelmann's Beschreibung der Fürstenthümer Hessen und Hersfeld, Bremen 1697. 2ter Thl. Cap. 12. S. 312., wo es bei Beschreibung der Stadt Immenhausen heißt: „Nicht weit von hinnen hats im Felde Eisenbergwerke, zu deren Behuf vormals zu Knickhagen hart am Fuldastrom, jetzo zu Veckerhagen am Weserstrom eine vornehme Eisenhütte erbaut, daselbst eiserne Ofen, Angeln, Granaten, Geschütze und andere Sachen gegossen, und damit ein großer Handel getrieben wird."

Der obere Theil des Eisensteinslagers wurde bereits von den Vorfahren größtentheils abgebaut, und man gewinnt deshalb den guten Eisenstein jetzt mehr im Tiefsten und läßt den sogenannten schwarzen Stein, welcher beim Verschmelzen ein zur Gießerei nicht dienliches Roheisen giebt, als Bergfeste in der Grube stehen. Zugleich untersucht man hierbei gegenwärtig die Fortsetzung des Eisensteinlagers gegen O. sowie auch gegen N. in der Richtung des Fallens, welches in größerer Teufe weniger stark zu seyn scheint. Uebrigens bildet der Eisenstein eine so feste Gesteinsmasse, daß zur Gewinnung derselben Sprengarbeit erforderlich ist, und daß die in Eisenstein stehenden Oerter keine Verzimmerung oder Ausmauerung bedürfen.

Zur Verminderung der Gewinnungskosten des Eisensteins beabsichtigt man, demnächst die Hebung der Wasser bis zur Stollensohle entweder durch eine Roßkunst, oder durch eine kleine Dampfmaschine zu bewirken, zu welchem Behuf bereits ein Schacht besonders vorgerichtet wurde. Dieser Bergbau ist mit einem Obersteiger und 35 Bergleuten belegt, und steht unter der Aufsicht der Hüttenbeamten zu Veckerhagen. Die Menge des hier jährlich gewonnen werdenden Eisensteins ist sehr verschieden, und richtet sich nach dem Bedarf der Veckerhäger Eisenhütte, wo gegenwärtig starke Vorräthe vorhanden sind. Man verbraucht übrigens zu Veckerhagen jährlich im Durchschnitt an 7000 Maaß (à 5 Casseler Metzen) von diesem Eisenstein, der sich durch seine Leichtflüssigkeit auszeichnet, und deshalb als Zuschlag außer Kalk auch sandige strengflüssige Eisensteine bedarf.

2. Die Erbprinzgrube. Von den Bauen dieser im Jahr 1768 aufgenommenen, ONO. von Hohenkirchen gelegenen, aus mehreren Schächten, einem Stollen und vielen Strecken bestandenen Eisensteinsgrube hat man neuerdings wieder mehrere aufgeräumt und durch neue Oerter durchfahren, um etwa noch anstehende Eisensteinsmittel aufzusuchen und zu gewinnen. Der Erfolg an guten Eisensteinen war hierbei jedoch bei der bereits obenbemerkten geringen Mächtigkeit der wieder aufgefundenen Eisensteinsmittel, welche überdieß vorzugsweise aus sogenanntem schwarzen Eisenstein bestehen, sehr gering.

3. Eisensteinsgruben an der Langenmaaße aus einem Schacht von geringer Teufe und aus 3 Hauptstrecken bestehend, wovon die eine zugleich Tagesstrecke ist. Der sandige und deshalb meistens arme und strengflüssige Eisenstein dieser Grube ist wegen gehöriger Beschickung der sehr leichtflüssigen Eisensteine, welche zu Veckerhagen verschmolzen werden, von besonderer Wichtigkeit. Nur ist zu bedauern, daß dieser Eisenstein, wie sich aus den oben angeführten chemischen Prüfungen desselben ergiebt, etwas Phosphorsäure enthält, welchem nachtheiligen Bestandtheil zum Theil auch die Sprödigkeit des Veckerhäger Eisens zuzuschreiben ist. Die Baue zur Gewinnung des Eisensteins sind sehr wenig ausgedehnt, müssen aber bei dem aus thonigem Sande bestehenden Dach gehörig mit Zimmerung versehen werden. Wasser fallen dem Bau nicht beschwerlich, die Wetterlösung geschieht durch den Schacht und die Tagesstrecken, und die Förderung wird auf eine einfache Weise mit Karren durch letztere bewirkt. Der Bau wird von dem Obersteiger, der die übrigen zur Veckerhä-

ger Hütte gehörigen Gruben zu befahren hat, gleichfalls beaufsichtigt und ist im Ganzen mit 4 Mann belegt. Man verbraucht von diesem Eisenstein zu Veckerhagen etwa jährlich 5500 Maaß (à 5 Casseler Metzen), hält jedoch fortwährend gehörige Vorräthe davon auf der Hütte selbst.

Die Grube, welche früher der Veckerhäger Hütte vorzugsweise Eisenstein von guter Qualität lieferte und gleichfalls bereits vor dem Jahr 1697 *) betrieben wurde, war die Hoheitsgrube bei Hohenkirchen, wozu auch die Max- und Königsgrube gehört, deren Eisensteinsvorkommen in geognostischer Beziehung bereits oben beschrieben wurde. Stollenstrecken verschiedener Art und Schächte dienten zur Gewinnung des Eisensteins, der in geringerer Quantität noch jetzt von den vorhandenen Vorräthen zu Veckerhagen mit verschmolzen wird. Der obere, meist aus braunsteinhaltigem Eisenstein bestehende Theil dieses Flötzes wurde in der Grube gelassen, der feste und reine gelbe Eisenstein ausgehalten und zur Hütte gefahren und dagegen der mit Sand verunreinigte zuvor einer Wäsche unterworfen. — Die Grube ist jedoch nunmehr eingestellt, da die brauchbaren Eisensteinsmittel bereits sämmtlich abgebaut wurden.

Was nun endlich die Eisenhütte zu Veckerhagen betrifft, welche die beschriebenen Eisensteine verarbeitet, so besitzt dieselbe einen Hohofen mit Henschelschem Kettengebläse, einen Flammofen und Cupolofen, ein Schlackenpochwerk und einen hellen Hüttenraum mit Krahn und Dammgrube, den nöthigen Abtheilungen zur Herd- und Ladenformerei, und ein Lehmformhaus mit den nöthigen Werkstätten für Modellschreiner und Schlosser und dergl. Handwerker, sowie verschiedene Schoppen zur Aufbewahrung der Modelle und

*) Siehe Winkelmann's Beschreibung der Fürstenthümer Hessen und Hersfeld. 2ter Theil Cap. 10. Seite 289., wo bei Erwähnung des Dorfes Hohenkirchen gesagt wird: Ingleichen findet sich bei Hohenkirchen ein guter Eisenstein, so auf die Veckerhäger Eisenhütte geführt, und daselbst geschmolzen wird, von dannen die eisernen Oefen und allerhand eiserne Arbeit in großer Menge nach Bremen und Holland geschickt wird.

Laden, der Kohlen und anderer Materialien, so wie der Gußwaaren, und endlich die nöthigen Officiantenwohnungen.

Das Eisen, welches man producirt, zeichnet sich durch große Gußfähigkeit aus, hat jedoch leider die üble Eigenschaft, etwas spröde zu seyn, und springt leicht, woran wahrscheinlich der Braunstein- und Phosphorsäuregehalt der Eisensteine Schuld ist. Man hat jedoch neuerdings die Erfahrung gemacht, daß man durch Umschmelzen des Veckerhäger Eisens im Cupolofen und Flammofen recht weiches und gut zu bearbeitendes Gußeisen darstellen kann.

Von den Gußwaaren zeichnen sich vorzugsweise die Potteriewaaren aus; geringe Eisenstärke und die gute Eigenschaft, nicht schwarz zu kochen, geben diesen Waaren vor anderen dieser Art den Vorzug. Auch zu ganz feinen Gußwaaren läßt sich das Veckerhäger Eisen gebrauchen. Man producirt durchschnittlich im Jahr an Gußwerk 4550 Centner, an Roheisen und Brucheisen 2050 Centner, und beschäftigt bei der Hütte 43 ständige Arbeiter incl. der Unterofficianten.

Das Roheisen, welches zu Veckerhagen gewonnen wird, verarbeitet man in Gemeinschaft mit dem Homberger Roheisen auf dem 3 bis 4 Stunden unterhalb Veckerhagen an der Weser gelegenen Eisenhammerwerk zu Lippoldsberge, zu Stab- und Zaineisen. Das Werk besteht aus 4 Feuern zur Stabeisen-Production und einem Feuer zur Zaineisen-Production, besitzt die nöthigen Gebäude zur Aufbewahrung der Materialien und Producte, sowie eine Officiantenwohnung.

Das Eisen, welches man hier erzeugt, hat Neigung zum Kaltbruch, wahrscheinlich eine Folge des nachtheiligen Phosphorsäuregehalts des Langenmaaßer Eisensteins, welcher Bestandtheil selbst im Veckerhager Roheisen noch nachgewiesen worden ist. Der Zusatz von Homberger Roheisen hat deshalb auf die Güte des hier erzeugten Stabeisens einen sehr vortheilhaften Einfluß. Man gewinnt hier im Jahre durchschnittlich 4500 Wage (à 120 Pfd.) Stabeisen und 1200 Wage Zaineisen und beschäftigt an ständigen Arbeitern und Unterofficianten etwa 34 Mann.

IX.

Ueber das Vorkommen der Grobkalk-Formation in Niedersachsen und einigen angränzenden Gegenden Westphalens,

vom

H e r a u s g e b e r.

Vorgetragen in der achten Versammlung des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, am 9ten September 1832.

Ueber das Vorkommen der Grobkalk-Formation in Niedersachsen und einigen angränzenden Theilen Westphalens.

Die lehrreiche Mittheilung des Herrn Bergcommissar Schwarzenberg über das Vorkommen der Grobkalk-Formation in Niederhessen, wodurch nicht allein die wissenschaftliche Kunde dieses Gebildes bedeutend erweitert, sondern auch die Wichtigkeit desselben in Beziehung auf Eisengewinnung zuerst nachgewiesen worden, veranlaßt mich, an jene Arbeit einige Bemerkungen zu reihen, deren Hauptzweck ist, zur vollständigeren Uebersicht der Verbreitung und des Vorkommens der Formation des Grobkalkes im nördlichen Deutschland beizutragen.

Wenn nicht die Uebereinstimmung zahlreicher Thierüberreste unzweideutig dafür redete, so würde es schwer seyn, in den Massen eines zum Theil losen Sandes Repräsentanten des Pariser Calcaire grossier zu erkennen. Als lagerhafter Kalkstein erscheint jenes Gebilde im nördlichen Deutschland nicht; welche petrographische Verschiedenheit indessen nicht auffallender ist, als die, welche zwischen den Hauptlagermassen der Grobkalk-Formation in

der Gegend von Paris und in dem Becken von London Statt findet. Auch sind sandige Massen als Aequivalente des eigentlichen Grobkalkes schon in manchen anderen Gegenden wahrgenommen. Es zeigt sich darin wie in vielen anderen Erscheinungen, daß die Erdenrindemassen um so mehr locale Verschiedenheiten besitzen, je jünger sie sind.

Unter den Gliedern der Grobkalk-Formation in Norddeutschland ist kalkiger oder thoniger, oft eisenschüssiger Sand, bei Weitem am verbreitetsten. Hierin stimmt das Vorkommen jenes Gebildes in Niedersachsen und einigen angränzenden Gegenden Westphalens mit dem in Niederhessen überein. Der Mergel, welcher von Herrn Schwarzenberg als Glied der dortigen Grobkalk-Formation nachgewiesen worden, findet sich auch im Hannoverschen, ist hier aber auf das an Niederhessen gränzende, obere Amt Münden beschränkt, indem er weder die Werra noch die Weser überschreitet. Der Eisenstein, welcher für Niederhessen ein so ausgezeichnetes und wichtiges Glied des Grobkalk-Gebildes ist, wird auch in Niedersachsen hin und wieder darin angetroffen, vorzüglich in den südlicheren Gegenden.

Das Auffallendste in dem Vorkommen jener Formation im nördlichen Deutschland ist unstreitig der sehr geringe Zusammenhang, das Zerrissene des Ganzen, die außerordentliche Kleinheit einzelner Massen. Kaum möchte es ein auffallenderes Beispiel von der Zerstörung eines Gebirgsgebildes, von der Kleinheit einzelner Lagermassen geben, die doch nach höchster Wahrscheinlichkeit ursprünglich nicht in diesem Grade zerstückelt, sondern von mehrerem Zusammenhange und größerer Ausdehnung waren. Mehrere

der einzelnen Ueberreste jener Formation im nördlichen Deutschland nehmen in ihrer Horizontalerstreckung keinen Morgen ein, und einige derselben scheinen sich sogar auf das Vorkommen zerstreuter, loser Schollen zu beschränken. Diese Zerstückelung der Grobkalk-Formation ist in Niedersachsen und Westphalen weit bedeutender als in Niederhessen, obgleich sie hier einen weit geringeren Zusammenhang zeigt als in den Gegenden von Frankfurt, Mainz, und in der überrheinischen Pfalz, wo auch ihr ganzer übriger Typus größere Aehnlichkeit mit dem Vorkommen in der Gegend von Paris und in einigen anderen Theilen von Frankreich hat. Im Allgemeinen nimmt in Norddeutschland das zerrissene Erscheinen der Grobkalk-Formation gegen Norden zu, und erreicht an der nördlichsten Gränze den höchsten Grad, wie das Vorkommen ihrer Reste in Mecklenburg, Neu-Vorpommern und im Lauenburgischen zeigt.

In Niedersachsen sind, wie in Hessen, die Ablagerungen von Grobkalkmassen in den Gegenden am häufigsten, wo Basalt die Flötzformationen durchbricht. In der Nähe der basaltischen Massen kommen auch die mehrsten Ablagerungen der Thon- und Sandformation (Formation des plastischen Thons) mit ihren untergeordneten Braunkohlen-Lagern vor; mit welchem tertiären Gebilde die Massen der Grobkalk-Formation zuweilen in unmittelbarer Berührung sind. Das Vorkommen basaltischer Massen ist bekanntlich auf den südlichsten Theil von Niedersachsen beschränkt, indem sie sich in dem durch die Vereinigung der Werra und Fulda gebildeten, an Hessen stoßenden Winkel erheben, und außerdem nur noch in ein

Paar von Süden nach Norden erstreckten Zügen, an der rechten Seite der Weser, von der Werra gegen den Solling sich verbreiten, aber weder nördlich dieß Waldgebirge, noch östlich das Leinethal überschreiten. In dieser basaltischen Region zeigen sich Grobkalkmassen so vertheilt, daß in der von dem Fulda- und Werrathal begränzten Gegend des sogenannten Obergerichtes Münden, der früher erwähnte Mergel verbreitet ist, dessen Hauptfundorte südlich von Münden in der Nähe des großen Staufenberges, und bei den Dörfern Nienhagen, Escherode und Landwehrnhagen sind *); wogegen in dem nördlich von der Werra und östlich von der Weser gelegenen Bezirk Sandmassen vorherrschen. Unter diesen ist die aus zwei sehr kleinen Ablagerungen eines gelben, kalkigen Sandes bestehende Masse am südöstlichen Fuße des basaltischen Backenberges, zwischen den Dörfern Güntersen und Imbsen **), durch ihren außerordentlichen Reich-

*) Dieser Mergel war schon dem Rosinus bekannt, und sehr richtig wurde von ihm bemerkt, daß darin ähnliche Muschelschalen, als in einer Sandgrube zu Weinheim unweit Alzey in der Pfalz sich fänden. (Tentaminis de Lithozois ac Lithophytis olim marinis, jam vero subterraneis, Prodromus sive, de Stellis marinis quondam, nunc fossilibus disquisitio instituta a *Michaele Reinholdo Rosino* Munda Saxone. Hamburgi 1718. 4. pag. 1 u. 8.

**) Diese Stelle war ebenfalls dem Rosinus schon bekannt. Auch ist ihm die Uebereinstimmung der Conchylienreste in dem dortigen Sande mit denen in dem Mergel des Obergerichtes Münden nicht entgangen. (De Lithozois etc. p. 2.)

thum von zum Theil noch wohl erhaltenen Conchylienresten ausgezeichnet. Eine andere, etwas ausgedehntere Sandablagerung findet sich westlich vom Backenberge und nördlich vom Dorfe Löwenhagen im Stockhausenschen Forstrevier. Diese Masse ist sehr eisenschüssig; zum Theil erscheint sie als Eisensandstein oder sandiger Eisenstein, der in früherer Zeit für die Sollinger Eisenhütte gewonnen seyn soll, woher jene Stelle den Namen der Eisenkuhlen führt *). Jetzt ist sie größtentheils von dichter Waldung bedeckt, und nur hier und da werden durch Dachse einzelne Stücke zu Tage gefördert, in denen dieselben Petrefacten als in der Sandmasse von Güntersen vorkommen. Eine ähnliche Sandablagerung, die auch wohl Schalthierreste enthält, ist am Einhange des Sandberges, einer westlich von dem Dorfe Ellershausen sich erhebenden Basaltkuppe. Außerdem finden sich noch in der Nähe mehrerer anderer Basaltberge, namentlich am Dieckberge bei Bühren vor dem Walde, am Dransberge, Schottsberge, Hohenhagen, Braunsberge, Ochsenberge, in der Dransfelder Feldmark nördlich von der nach Münden führenden Chaussee, zwischen dem Meenser Stein- und dem Brakenberge, Massen von gelbem und weißem Sande, worin keine Conchylienreste vorkommen, und deren Lagerungsverhältnisse es zweifelhaft lassen, zu welchem tertiären Gebilde sie gehören mögen, deren Aehnlichkeit mit gewissen, von Herrn Schwarzenberg in der Grobkalk-Formation nachgewie-

*) Ich lernte diese Stelle zuerst durch meinen ehemaligen, eifrigen Zuhörer, Herrn Strüver aus Beckerhagen kennen.

senen Sandablagerungen in Niederhessen es aber sehr wahrscheinlich macht, daß sie ebenfalls zu diesem Gebilde gezählt werden dürfen.

Nach dem, was Herr Schwarzenberg über das Vorkommen von Eisensteinlagern, die der Grobkalk-Formation untergeordnet sind, am Reinhardtswalde mitgetheilt hat, scheint es mir kaum einem Zweifel zu unterliegen, daß die Ablagerungen von sandig-thonigem Gelbeisenstein in der Nähe von Uslar auf dem Sollinge, in denen meines Wissens bis jetzt keine Petrefacten gefunden worden, gleichfalls jener Formation angehören. Der Solling ist seiner ganzen Natur nach mit dem Reinhardtswalde so übereinstimmend, daß man beide als ein geognostisch Zusammengehöriges betrachten muß, welches nur durch den Einschnitt des Weserthales in zwei Haupttheile gesondert erscheint. Jene Annahme gewinnt dadurch noch an Wahrscheinlichkeit, daß mehrere Ablagerungen von ähnlichem Eisenstein in geringer Entfernung vom nördlichen Fuße des Sollinges, im Amte Erichsburg, nördlich von dem Dorfe Lüthorst, theils in der Feldmark desselben, theils auf dem bewaldeten Elfaß, einem gleich dem Sollinge aus buntem Sandstein bestehenden Flötzrücken, vorkommen, die durch die Petrefacten, welche sie führen, sich als Glieder der Grobkalk-Formation unzweideutig zu erkennen geben. Zweifelhafter ist die Stelle, welche die Thon- und Sandablagerungen bei Schoningen unweit Uslar, bei Neuhaus auf der Höhe des Sollings, und bei dem Braunschweigischen Dorfe Lenne, in einiger Entfernung vom nördlichen Fuße jenes Waldgebirges, unter den tertiären Gebilden einneh-

men, wiewohl auch diese Massen gewissen in Niederhessen vorkommenden, von Herrn Schwarzenberg unter den Gliedern der dortigen Grobkalk-Formation aufgeführten Thon- und Sandablagerungen, sehr ähnlich sind.

In den Gegenden der Leine habe ich nur eine einzige, sehr kleine, kalkig-sandige, mit Conchylienresten erfüllte Grobkalkmasse aufgefunden, die im Amte Winzenburg, in der Nähe von Kleinenfreden, an der rechten Seite der Leine, an einem nach Schildhorst führenden Fahrwege zu Tage ausgeht. Nach der Angabe des Herrn Boué *) soll auch in der Gegend von Alfeld, an den sieben Bergen, eine zur Grobkalk-Formation gehörige Ablagerung vorkommen, die sich aber meinen Nachforschungen noch entzogen hat. Ueber eine in der Gegend von Bodenburg im Fürstenthume Hildesheim sich findende, zur Grobkalk-Formation gehörige, Conchylienreste führende, kalkig-sandige Masse, habe ich die erste Kunde durch meinen werthen Freund, Herrn Professor Credner zu Gießen erhalten. Eine ähnliche, schon lange bekannte, zuerst von Cramer ausführlich beschriebene **),

*) Mémoire géologique sur l'Allemagne. Im Journal de Physique, Mai 1822. pag. 106. — Geognostisches Gemälde von Deutschland, von Ami Boué. Herausgegeben von C. C. von Leonhard 1829. S. 361.

**) Physische Briefe von J. A. Cramer. Hannover 1793. S. 346 u. f. Eine spätere Nachricht darüber hat Plathner in einem der hiesigen K. Societät der Wissenschaften übergebenen Aufsatze mitgetheilt. (Göttingische gelehrte Anzeigen v. J. 1814. S. 865. daraus in Leonhard's Taschenbuch, Bd. VIII.

durch den Reichthum ihrer Schalthierreste besonders ausgezeichnete Ablagerung, findet sich an der von Alfeld nach Hildesheim führenden Straße, eine Stunde südlich von letzterer Stadt, bei dem Dorfe Dieckholzen und dem Heidkruge.

Einige Geognosten haben den Sutmerberg bei Goslar für eine der Grobkalk-Formation angehörige Masse gehalten, und auch gewisse Lager in der Gegend von Blankenburg, namentlich den sandigen Kalk mit grünen Körnern am Schloßberge von Heimburg, in welchem Glossopetern und Echiniten vorkommen, dafür angesprochen *). Bei der Masse des Sutmerberges, deren Fortsetzung sich in der Richtung gegen Ilsenburg weit verfolgen läßt, lehren aber nicht nur ihre Verhältnisse zum Kreidemergel, sondern auch das Vorkommen von Petrefacten, die für die Kreide-Formation charakteristisch sind, so wie die Abwesenheit der Schalthierreste, welche im norddeutschen Grobkalkgebilde allgemein angetroffen werden, daß sie nicht dieser tertiären Formation, sondern jenem Flötzgebilde angehört; und es ist aus ähnlichen Gründen wohl nicht zu bezweifeln, daß das erwähnte Gestein von Heimburg ein Glied der nämlichen Formation ist **).

S. 545.) Auch Boué hat diese, wie die zuvor bemerkte Stelle, in seinen oben angeführten Schriften erwähnt.

*) Vergl. u. A. Keferstein's Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt. Bd. VI. Heft 3. S. 524.

**) Vergl. meine Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde im Flußgebiete der Weser; im zweiten Bande dieser Studien S. 459-

Das Vorkommen der Grobkalk=Formation in der Gegend von Helmstedt und im Magdeburgischen, kenne ich nicht durch eigene Beobachtungen, und muß daher hinsichtlich desselben auf die Schriften verweisen, in denen davon die Rede ist *).

Zu den Gegenden des nördlichen Deutschlands, in denen die ausgezeichnetsten Grobkalk=Ablagerungen vorkommen, gehört der auch übrigens in geognostischer Hinsicht sehr merkwürdige Theil Westphalens, welcher zwischen der Kette des Osnings oder sogenannten Teutoburger Waldes und dessen nordwestlicher Fortsetzung, und der von der Weser in der Porta Westphalica durchbrochenen Bergkette liegt. Unter den in diesem abgeschlossenen Bezirke befindlichen, der Grobkalk=Formation angehörigen Massen, ist die durch ihren Reichthum an Schalthierresten ausgezeichnete Ablagerung im Thale der Bega bei Friedrichsfelde unweit Wendlinghausen, im Fürstenthume Lippe=Detmold, am längsten bekannt **). Von weit

467. — Ueber das Gestein von Heimburg ist auch zu vergleichen: der östliche Harz, von J. C. L. Zincken. 1825. S. 80.

*) Keferstein's Teutschland, Bd. III. Heft 1. — Germar, in Schweigger's Journal d. Phys. Bd. VIII. S. 176. — *Boué*, Mémoire géologique sur l'Allemagne, pag. 105. Desselben geognostisches Gemälde von Deutschland, S. 358. und 359.

**) Von Münchhausen's Hausvater. Th. V. St. 2. S. 715. Von Donop's historisch=geographische Beschreibung des Lippischen Landes. 1790. S. 81. — Clostermeyer's kleine Beiträge zur geschichtlichen und natürlichen Kenntniß des Für=

größerer Bedeutung ist die sandig-kalkige, viele Versteinerungen enthaltende Masse des Doberges, einer etwa eine viertel Stunde in die Länge erstreckten, sanft verflächten Anhöhe, die eine halbe Stunde südlich von Bünde im Ravensbergischen, in der Nähe der nach Herford führenden Straße sich erhebt. Aehnliche Ablagerungen, welche gewisse Petrefacten mit dem Doberge gemein haben, und durch solche sich von den übrigen, bisher angeführten Grobkalkmassen des nördlichen Deutschlands unterscheiden, finden sich an einigen Stellen im Osnabrück'schen, namentlich bei Astrup und Hellern *).

Ueber das Vorkommen von Spuren der Grobkalk-Formation in Mecklenburg, Neu-Vorpommern, im Lauenburgischen und zu Lübeck, habe ich bis jetzt keine eigenen Beobachtungen anstellen können. Nach den Untersuchungen meines geschätzten ehemaligen Zuhörers, des Herrn Professors Helmuth von Blücher, wird in Mecklenburg der Grobkalk als anstehendes Gestein nur bei Bockup, in der Gegend von Dömitz ange-

---

stenthums Lippe. 1816. S. 77. — *Boué*, Mémoire géologique sur l'Allemagne, pag. 106. Desselben geognost. Gemälde von Deutschland, S. 362. — Pyrmont's Mineralquellen, von Brandes und Krüger. 1826. S. 47. — Die Mineralquellen und Schlammbäder zu Meinberg, von R. Brandes. 1832. S. 141 u. f.

*) *J. Fr. Blumenbachii* Specimen archaeologiae telluris. 1803. p. 17. — Hoffmann in Poggendorf's Annalen d. Phys. 1825. Heft 1. S. 41. — Boué geognostisches Gemälde von Deutschland, S. 362.

troffen *). Die unter dem Namen der Sternberger Kuchen bekannten, von mannigfaltigen wohl erhaltenen Conchylienresten angefüllten, meist plattenförmigen Stücke, finden sich bei Sternberg auf steinigen Aeckern, lose zerstreut zwischen nordischen Geröllen, und sind wohl als Trümmer eines früher zusammenhängenden Lagers anzusehen **). Auf ähnliche Weise scheinen bei Möllen im Lauenburgischen geschiebartige Stücke von Eisensandstein, welche mannigfaltige, der Grobkalk-Formation eigenthümliche Petrefacten enthalten, vorzukommen. Durch die Güte des Herrn Gaedicke aus Lübeck habe ich mit vollkommen erhaltenen Resten von Grobkalk-Conchylien erfüllte Stücke einer Art von Eisensandstein erhalten, die dort gefunden seyn sollen, über deren Vorkommen ich aber nichts Näheres habe erfahren können.

Wenn man die Verbreitung der Grobkalk-Formation im nördlichen Deutschland überblickt, so wird man gewahr, daß das Niveau ihrer Ablagerungen sich nicht nur im Allgemeinen mit der Abnahme der Höhe des Landes gegen Norden senkt, sondern daß auch in den südlicheren Gegenden, in Niederhessen und dem angränzenden Niedersachsen, jenes Gebilde häufig auf der oberen Fläche oder

*) Chemische Untersuchung der Soolquellen bei Sülz im Großherzogthum Mecklenburg-Schwerin, nebst einer Uebersicht der wichtigsten Gebirgsverhältnisse Mecklenburgs und Neu-Vorpommerns, von Dr. Helmuth von Blücher. 1829. S. 99.

**) S. von Blücher, a. a. O. S. 103. — Boué geognost. Gemälde von Deutschland, S. 359.

an den Abhängen höherer Flötzrücken sich findet, wogegen man es weiter nördlich nur in Thalgründen anzutreffen pflegt. In Niedersachsen hat die Grobkalk-Formation auf der Hochfläche des oberen Amtes Münden ihr höchstes Niveau, indem sie hier eine Höhe von 1000 bis 1200 Fuß über dem Meere erreicht. In der basaltischen Gegend von Dransfeld nehmen die oben erwähnten, der Grobkalk-Formation vermuthlich angehörigen Sandmassen eine jener ziemlich gleich kommende Höhe ein; von den Petrefacten führenden Massen liegen dagegen einige etwas niedriger, die Lager von Güntersen etwa nur in einer Höhe von 800 Fuß über dem Meere. Beinahe in demselben Niveau mögen die Eisensteinslager bei Uslar am Sollinge und am Elfaß unweit Lüthorst sich befinden. Der letztgenannte Flötzrücken ist meines Wissens der nördlichste in Niedersachsen, auf welchem zur Grobkalk-Formation gehörige Lagermassen vorkommen. Die Ablagerungen im Leinethal, in den Gegenden von Bodenburg und Hildesheim erreichen höchstens ein Niveau von etwa 400 Fuß. Die Höhe, welche das Lager im Thale der Bega unweit Wendlinghausen einnimmt, beträgt auch ungefähr 400 Fuß über dem Meere; und 100 bis 200 Fuß niedriger mögen die im Ravensbergischen und Osnabrückschen befindlichen Grobkalkmassen liegen.

Es ergiebt sich aus dem hier Mitgetheilten, daß die Grobkalk-Formation in den Gegenden die höchsten Niveaus erreicht, wo basaltische Massen sich erheben. Dasselbe gilt aber auch von der Thon- und Sand- oder Braunkohlen-Formation, die sogar an einigen Stellen in

noch höheren Lagen vorkommt als die Grobkalk-Formation, wenn gleich diese an anderen Orten jene deckt. An den Steinbergen im oberen Amte Münden liegen Braunkohlen unter basaltischer Decke höher als der in der Nähe vorkommende Mergel aus dem Grobkalkgebilde. Am Meißner finden sich die Braunkohlen in einer Höhe zwischen 1900 und 2000 Fuß über dem Meere *), welches Niveau die Grobkalk-Formation an keiner Stelle im nördlichen Deutschland erreicht. Dieser Zusammenhang, der zwischen der Lage der tertiären Gebilde und dem Vorkommen basaltischer Massen Statt zu finden scheint, dürfte die Annahme sehr begünstigen, daß mit dem Emporsteigen derselben eine allgemeinere Erhebung der von ihnen durchbrochenen Flötzmassen verbunden gewesen sey.

Was die Gebirgs-Formationen betrifft, auf denen die Grobkalk-Formation ruhet, so findet sich darin nichts Geregeltes. Herr Schwarzenberg hat in Niederhessen Stellen nachgewiesen, wo Grobkalkmassen von der Braunkohlen-Formation unterteuft werden. In dem von mir genauer untersuchten Theil von Niedersachsen und Westphalen habe ich keinen Ort gefunden, wo dieß Verhältniß entschieden auftritt. Aber im Magdeburgischen sollen Muscheln führende Sand- und Mergellager der Grobkalk-Formation den Thon der Braunkohlen überdecken **), und auch bei Bockup im Mecklenburgischen liegt nach Herrn

*) Vergl. Hoffmann's Uebersicht der orographischen und geognostischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland. S. 144.

**) Boué, geognostisches Gemälde von Deutschland, S. 358.

von Blücher ein jenem Gebilde angehöriges Gestein über den dortigen Braunkohlenlagern *). Am Allgemeinsten ruhen im nördlichen Deutschland die Grobkalkmassen auf jüngeren Flötzen. Bunter Sandstein bildet die Unterlage auf der Hochfläche in dem Winkel der Vereinigung der Werra und Fulda, an der östlichen Verflächung des unter dem Namen des Bramwaldes bekannten Rückens, der das Weserthal anfangs östlich begränzt, so wie am Sollinge und Elfaß; und auch bei Dieckholzen ruhet wahrscheinlich die tertiäre Formation auf jenem Flötzgebilde, aus welchem der Rothenberg besteht, dessen nördlicher Abhang sich gegen die Grobkalk-Ablagerung verflächt. Auf Muschelkalk liegen die der Grobkalk-Formation vermuthlich angehörigen Thon- und Sandmassen in der Gegend von Meensen und Dransfeld. Auch unter dem Lager von Güntersen kommt Muschelkalk hervor, sehr nahe der Gränze seiner Anlagerung an den bunten Mergel der oberen Gruppe des bunten Sandsteins. Der in der Lüthorster Feldmark nördlich von dem Dorfe sich findende Eisenstein, scheint ebenfalls auf Muschelkalk zu liegen. Dagegen ruhet die Grobkalkmasse von Friedrichsfelde unweit Wendlinghausen im Lippischen unstreitig auf jüngerem bunten Mergel (Keuper), der in jener Gegend allgemein verbreitet ist; so wie der Doberg bei Bünde das Gebilde des Gryphitenkalkes (Lias) zur Unterlage zu haben scheint.

Eben so wenig als hinsichtlich der Gebirgsmassen, auf denen die Grobkalk-Formation im nördlichen Deutschland

*) Von Blücher, a. a. O. S. 99.

ruhet, irgend etwas Bestimmtes sich zeigt, ist dieses in Ansehung der Beschaffenheit der Auflagerungsebene der Fall, die bald eine horizontale, bald eine geneigte, bald eine muldenförmige ist. Der Mergel des oberen Amtes Münden ruhet z. B. in der Nähe des großen Staufenberges auf einer horizontalen Fläche, bei Landwehrnhagen in einer sanften Mulde. Die mehrsten Ablagerungen in der Dransfelder Gegend befinden sich ebenfalls auf Grundflächen, die entweder dem Wagerechten mehr oder weniger genähert, oder flach vertieft sind; das Lager in der Stockhausenschen Forst bei Löwenhagen zieht sich dagegen auf einer geneigten Ebene hinab.

Die zur Grobkalk-Formation gehörigen Massen in Niedersachsen und dem angränzenden Theil von Westphalen sind entweder nur von Lehm, von Ackerkrume oder Waldboden bedeckt, oder sie haben eine feste basaltische Decke. Wenn im ersteren Fall, wie gewöhnlich, die Lager eine nicht bedeutende Mächtigkeit und Ausdehnung besitzen, so können sie keinen merklichen Einfluß auf die Gestaltung der Gegend haben, in welcher sie sich finden. Ausnahmen hiervon machen der Schottsberg bei Dransfeld, insofern die Sandmasse desselben der Grobkalk-Formation zugezählt werden darf, und der Doberg bei Bünde. Der erstere bildet einen konischen, zum Theil mit Nadelholz besetzten Hügel, den man in der Mitte zwischen Basaltkuppen, aus der Ferne für einen Basaltkegel halten könnte; der letztere ist eine mehr in die Länge als in die Breite ausgedehnte, an allen Seiten sanft verflächte und nur durch die daran befindlichen Mer-

gelgruben eine Reihe senkrechter Wände von 20 bis 60 Fuß Höhe darstellende, auf dem westlichen Theil hohen Buchenbestand tragende Anhöhe, in einer flach hüglichten Niederung. Die lockeren Massen der Grobkalk-Formation, welche von basaltischen Gesteinen bedeckt sind, haben an mehreren Stellen eine bedeutendere Mächtigkeit, als die mehrsten der ganz frei liegenden, wie solches z. B. am Sand- und Dransberge der Fall ist. Wo sie in diesem Verhältnisse sich befinden, machen sie den unteren Theil der gewöhnlich kuppenförmigen Berge aus, und bilden dann sanftere Verflächungen als die oberen, aus festem Gestein bestehenden Massen.

An diese Betrachtung der äußeren Beschaffenheiten und Verhältnisse, in denen die Grobkalk-Formation in Niedersachsen und den angränzenden Theilen Westphalens erscheint, mögen nun einige Bemerkungen über ihre innere Zusammensetzung sich reihen. Diese stellt sich, so weit als ich durch eigene Beobachtungen sie kennen gelernt habe, in einer vierfachen Hauptverschiedenheit dar, indem ihre Hauptmassen von mergeliger, thoniger, sandiger, oder sandig-kalkiger Natur sind.

1. Mergel. In der Grobkalk-Formation des nördlichen Deutschlands kommen Massen vor, die aus einem Gemenge von kohlensaurem Kalk und thonigem Sande bestehen und eine ähnliche ökonomische Benutzung gestatten, als eigentlicher Mergel, daher sie auch im gemeinen Leben diesen Namen führen. Hier werden aber nur solche Massen darunter begriffen, denen mineralogisch der Name Mergel zukömmt, indem sie aus einer chemischen Verbindung von kohlensaurem Kalk und Thon bestehen. Wahrer Mer-

gel ist, wie schon bemerkt worden, in der Grobkalk=Formation von Niedersachsen nicht sehr verbreitet, indem er sich auf den Theil des Hannoverschen beschränkt, der in dem Winkel der Vereinigung der Werra und Fulda liegt. Er stellt sich hier als Thonmergel oder Mergelthon dar, stets mit einem sehr bedeutenden Thongehalt, wiewohl Säuren ein lebhaftes Aufbrausen bewirken. Der unaufgelöst bleibende Rückstand besteht größtentheils aus einer chemischen Verbindung von Kiesel=, Thonerde und etwas Eisenoxyd, enthält aber gewöhnlich auch feinen Quarzsand beigemengt, der sich leicht unterscheiden läßt. Andreä hat in einem Thonmergel von Landwehrnhagen ¾ Thon mit wenig Sand und ¼ Kalk, in einem Mergelthon (kalkichten Thon) von demselben Orte, ⅚ Thon mit sehr wenig Sand und ⅙ Kalk, und in einem Mergelthon von Escherode beinahe ⅞ Thon und etwas über ⅛ Kalk gefunden *). Der Mergel jener Gegend hat eine bald lichtere, bald dunklere aschgraue Farbe, im Großen oft muschlichten, im Kleinen stets erdigen Bruch. Angehaucht riecht er etwas thonig und hängt nur wenig an der Zunge. An der Luft zerfällt er leicht; mit Wasser weicht er auf und wird etwas plastisch. Nicht selten kommen größere und kleinere Nieren von Wasserkies in ihm vor, dessen Zersetzung sich durch ockergelbe Flecken im Mergel verräth; auch zeigt sich an ihm, wenn er eine längere Zeit an der Luft gelegen,

*) Abhandlung über eine beträchtliche Anzahl Erdarten aus Sr. Majestät deutschen Landen ꝛc. und von derselben Gebrauch für den Landwirth. Hannover 1769. S. 99 u. 100.

hin und wieder ein weißer, alaunichter Beschlag. Außerdem finden sich in dem Mergel hie und da wenig veränderte Muschelschalen, seltner Glossopetern.

2. Thon. Plastischer, zum Theil zum Ziegelbrennen und zu verschiedenartigen Töpferarbeiten brauchbarer Thon, von weißen, grauen, gelben Farben, kommt an mehreren Stellen, z. B. im Amte Münden, in der Grobkalk-Formation vor, und ist sehr gewöhnlich mit Sand vergesellschaftet, der theils mit ihm in verschiedenen Verhältnissen gemengt ist, theils in gesonderten Lagen ihn begleitet. Die Uebereinstimmung, welche der Thon dieser Formation mit dem aus der im Alter unmittelbar vorhergehenden zeigt, macht bei dieser Masse, eben so wie bei der nächstfolgenden, die Entscheidung oftmals schwer, zu welchem von beiden tertiären Gebilden sie zu zählen sey; welches z. B. den Thon betrifft, der am Sandberge unweit Ellershausen und in der Gegend von Dransfeld am Fuße des Braunsberges und Hohenhagens sich findet. Die Aehnlichkeit des Vorkommens mit dem in Niederhessen macht es indessen, wie oben bereits bemerkt worden, sehr wahrscheinlich, daß man diese Thonlager mit den sie begleitenden Sandlagern, zur Grobkalk-Formation zu zählen berechtigt sey. Vielleicht wird man dazu auch den Pfeifenthon von Schoningen unweit Uslar am Solling, den durch seine Feuerbeständigkeit ausgezeichneten Thon von Neuhaus auf der Höhe des Sollings, den man auf der Fürstenberger Porzellanfabrik zur Verfertigung der Kapseln gebraucht, so wie den durch seine rein weiße Farbe und große Feuerbeständigkeit ausgezeichneten Porzellanthon von Lenne, der

ebenfalls zu Fürstenberg benutzt wird, zählen dürfen; worüber ich indessen für jetzt noch keine bestimmte Meinung zu äußern wage.

3. Sand. In der Grobkalk-Formation des nördlichen Deutschlands sind, wie schon bemerkt worden, sandige Massen vorherrschend. Diese zeigen aber eine Hauptverschiedenheit, indem sie nämlich entweder von kalkichter Beschaffenheit sind, oder keinen bedeutenden Kalkgehalt haben; welches nicht bloß ein petrographischer Unterschied ist, sondern auch mit der Lagerung in gewisser Beziehung steht. Hier ist zunächst von der zweiten Modification die Rede. Diese erscheint in genauer Verbindung mit dem Thon, indem sie theils mit demselben in sehr verschiedenen Verhältnissen gemengt ist, theils in ihren Lagern mit jenem in unmittelbarer Berührung zu seyn pflegt. Auf diese Weise entspringen mannichfaltige Abänderungen von sandigem Thon und thonigem Sande; und nur selten ist die Beimengung des Thons so gering, daß er gar keinen bemerkbaren Einfluß auf die Beschaffenheiten des Sandes äußert. Das Korn desselben ist bald feiner, bald gröber, und hie und da finden sich im feineren Sande größere Quarzgerölle. Zuweilen ist der Sand von weißer Farbe; oft ist er aber durch Eisenoxydhydrat gefärbt, und dann gewöhnlich ockergelb oder rostbraun, selten von einer hohen, rothgelben Farbe, die sich dem Pomeranzengelben nähert. An einigen Orten findet sich Sand mit einem grünlichen Anstrich, der durch Anhäufung kleiner Körner von Grünerde entsteht *). Diese verschiedenen Farben

*) Diese Körner bestehen hauptsächlich aus einem Eisenoxyd-Oxydul-Silicate (die Farbe scheint wenigstens anzudeuten, daß

wechseln mannichmal lagenweise; auch sind in einer Lage wohl mehrere Farben neben einander, indem Sand von einer gewissen Farbe nesterweise in einem anders gefärbten vorkommt. Durch seine bunte Färbung besonders ausgezeichneter Sand findet sich bei Landwehrnhagen als Decke des dortigen Mergels. Wo dieß Verhältniß zwischen dem Sande und Mergel ist, bildet letzterer zuweilen einzelne Nester in ersterem.

Eisenoxydhydrat häuft sich an manchen Stellen in dem Sande so an, daß dieser dadurch zu einer mehr und weniger festen Masse verküttet wird und als Eisensandstein erscheint, der in den später zu erwähnenden, sandigen Gelbeisenstein übergeht. Eisensandstein

nicht reines Eisenoxydul mit der Kieselerde verbunden ist), in einem Verhältnisse, welches nach den Analysen von Berthier der Mischung der Veroneser Grünerde nahe kommt. Sehr abweichend ist die Zusammensetzung von der des Chlorits, daher jene grünen Körner nicht mit erdigem Chlorit verwechselt werden dürfen, der mannichmal in die Gemenge von Gebirgsarten eingeht und ihre grüne Färbung bewirkt, welche dann aber mehr einen Stich in das Blaue zu haben pflegt, wogegen in der Farbe der Grünerde mehr Gelb enthalten ist. Diese Substanz findet sich bekanntlich nicht bloß in der Grobkalk-Formation, sondern besonders häufig auch in den unteren Massen der Kreide-Formation. Zuweilen trifft man sie auch in älteren Gebilden an. Ueber ihre Bestandtheile s. Description géologique des environs de Paris, par M. M. *Cuvier* et *Alex. Brongniart.* Nouv. éd. 1822. pag. 13 u. 31. — Mémoire sur les Terrains de sédiment supérieurs calcareo-trappéens du Vicentin, par *Al. Brongniart.* pag. 48 u. 49.

pflegt keine zusammenhängende Lager, sondern gewöhnlich lose, bald größere, bald kleinere, unförmliche, löcherige, oder röhrenförmige Stücke zu bilden, die nicht selten ein schlackenartiges Ansehn haben. Die Höhlungen, welche in verschiedener Form von der dichteren und wenig glänzend erscheinenden Masse — mit welcher hin und wieder auch wohl Limonit verbunden ist — umgeben werden, sind gewöhnlich von lockerem, lichter gefärbten Sande erfüllt, welcher an frei liegenden Stücken von der festeren Umgebung getrennt wird, wodurch diese das löcherige Ansehn erhält. Das Eisenoxydhydrat neigt hin und wieder zur Bildung von Massendendriten hin; in einem höheren Grade wird dieses aber bei der Manganschwärze und dem Graubraunstein (Manganit) wahrgenommen, die zuweilen in dem Eisensandstein sich finden und dann gewöhnlich in dendritischer Form darin concentrirt erscheinen; welches Vorkommen am Schottsberge in der Gegend von Dransfeld besonders ausgezeichnet ist. Glimmerschuppen, die zuweilen dem Sande beigemengt sind, finden sich dann auch wohl in den eisenschüssigen Concretionen. In diesen kommen auch an einigen Stellen Petrefacten vor, welche ich in dem reineren Sande nirgends wahrgenommen habe.

4. Kalkiger Sand und sandiger Kalk. Die verbreitetste Masse in der Grobkalk-Formation von Niedersachsen und dem angränzenden Westphalen ist ein Gemenge von kohlensaurem Kalk und Quarzsand, welches Verschiedenheiten zeigt, nicht nur hinsichtlich des quantitativen Verhältnisses dieser Hauptgemengtheile, sondern auch in Ansehung anderer Nebengemengtheile, und des Aggregat-

zustandes. Bald ist der Sand vorherrschend, in welchem Fall die Masse gewöhnlich locker ist, bald ist der Kalk überwiegend, und dann nimmt die Masse oft eine steinartige Beschaffenheit an. Das festere Gestein bildet aber selten zusammenhängende Lager; häufiger kommt es in knaurigen, durch lockere Masse verbundenen Stücken vor. Der beigemengte Sand ist mehr und weniger thonig; gewöhnlich zugleich auch von Eisenoxydhydrat durchdrungen. Daher ist die Masse seltner weißlich oder grau, am häufigsten gelblich und oft ganz ockergelb. Zu diesen Gemengtheilen gesellen sich nicht selten kleine Körner von Grünerde, welche der Masse ein fein gesprenkeltes Ansehn geben und zuweilen so sich anhäufen, daß das Ganze dadurch grünlich und dem sogenannten Grünsande der Kreide-Formation ähnlich erscheint. Der Kalk ist mit dem Sande gewöhnlich so innig vermengt, daß er sich dem Auge entzieht und nur durch das lebhafte Aufbrausen mit Säuren verräth. Zuweilen ist er aber mehr ausgesondert und dann wohl als Kalkspath vorhanden, der das Gestein durchzieht, hin und wieder in krystallinisch-stänglich abgesonderten Massen und in Höhlungen krystallisirt vorkommt. Auch bildet Kalkspath zuweilen die Kerne von Versteinerungen, z. B. in der Grobkalkmasse von Friedrichsfelde im Lippischen. Daß der kohlensaure Kalk zum Theil einen geringen Gehalt von kohlensaurer Bittererde besitzt, ist sowohl durch die von dem Herrn Hofrath Brandes gelieferte, genaue Analyse des Lippischen Grobkalkes *),

*) Herr Hofrath Brandes hat im Grobkalk von Friedrichsfelde folgende Bestand- und Gemengtheile gefunden:

als auch durch die chemische Untersuchung der Masse des Doberges erwiesen *).

In dem sandigen Kalke kommen mannichmal größere Quarzkörner, seltner größere Gerölle, auch wohl abgerundete, dabei aber gewöhnlich flache, äußerlich glatte Stückchen von thonigem Gelbeisenstein vor, die an einigen Orten, z. B. am Doberge, in der oberen Lage sehr angehäuft sind. Auch finden sich zuweilen Stücke von Muschelschalen und anderen Seethiergehäusen in solcher Menge ein, daß das Ganze das Ansehen eines dadurch gebildeten Conglomerats erhält.

Kohlensauren Kalk	40,25
Kohlensaure Bittererde	0,40
Alaunerde mit Spuren von Eisenoxyd und phosphorsaurem Kalk	0,50
Feine, im feuchten Zustande schlammartige Masse von Kieselerde und Alaunerde, mit Spuren von Eisenoxyd	4,00
Sandkörner	38,00
Grüne Körner	12,50
Wasser	3,20
	99,10

Dieß Verhältniß ist aber, wie auch Herr Brandes bemerkt, nicht constant. S. die Mineralquellen zu Meinberg, S. 143.

*) Nach der Untersuchung des Herrn Beissenhirtz (Archiv des Apothekervereins von Brandes. Bd. XXV. S. 257 u. f.) schwankt der Gehalt an kohlensaurer Bittererde in den verschiedenen Lagen der sandigen Kalkmasse des Doberges zwischen 1,125 und 8,25 in 100 Theilen.

Der Kalk zeigt sich dann und wann, z. B. bei Güntersen, am Doberge, in Stücken von verschiedener Größe und nierenförmigem Aeußern reiner ausgesondert. Er hat gewöhnlich eine gelblichweiße Farbe, einen unebenen, ins Splittrichte übergehenden Bruch und ist im Innern oft unregelmäßig aufgeborsten, wobei dann die Wände mit Kalkspath fein bedrust zu seyn pflegen. Er braust lebhaft mit Salpetersäure und gelatinisirt wohl etwas damit, welches chemisch darin enthaltene Kieselerde anzudeuten scheint. Es pflegt aber auch ein nicht unbeträchtlicher Antheil von thonigem, durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbtem Sande bei der Auflösung zurückzubleiben, der gewöhnlich schon durch die Loupe auf dem Bruche zu unterscheiden ist und durch das Anfühlen sich verräth.

Auch eisenschüssige Concretionen kommen in der kalkig-sandigen Masse an mehreren Orten, z. B. bei Güntersen vor. Entweder ist mehr und weniger reiner Gelbeisenstein in sphäroidischen und unbestimmt geformten Nieren von verschiedener Größe ausgesondert; oder der kalkige Sand ist von Eisenoxydhydrat, auch wohl von Eisenoxyd, so durchdrungen, daß dadurch Concretionen von bedeutender Festigkeit gebildet werden, die gewöhnlich in gerundeten Blöcken von verschiedener, oft mehrere Cubikfuße betragenden Größe, in der lockeren Masse liegen. Ist, wie am häufigsten, Eisenoxydhydrat das Bindemittel, so haben die Concretionen eine ockergelbe oder rostbraune Farbe; durchdringt dagegen Eisenoxyd, vielleicht in Verbindung mit etwas Manganoxyd, den kalkigen Sand, so ist die Farbe ein röthliches, etwas in das Violette stechendes Braun, welches in ein röthliches

Grau verläuft, und nur die Verwitterungsrinde ist durch die Bildung von Eisenoxydhydrat gelbbraun gefärbt. Betrachtet man den groberdigen Bruch der schwer zersprengbaren Massen unter der Loupe, so entdeckt man gewöhnlich kleine Körner von Grünerde. Diese Concretionen sind von Petrefacten oft ganz erfüllt, wobei sich aber die Verschiedenheit zeigt, daß in den durch Eisenoxyd gefärbten, die Schalen vollkommner erhalten sind, als in den von Eisenoxydhydrat durchdrungenen. Ueberhaupt ist unter den verschiedenen Lagermassen, welche der Grobkalk-Formation von Niedersachsen und dem angränzenden Westphalen eigen sind, keine, die einen größeren Reichthum von Petrefacten besitzt, als der sandige Kalk und kalkige Sand, worüber später das Weitere mitgetheilt werden wird.

Außer den bisher betrachteten Hauptmassen der Grobkalk-Formation, finden sich darin in Niedersachsen auch einige untergeordnetere, zu denen besonders Eisensteinslager gehören. Es kommen nämlich außer den bereits erwähnten kleineren Massen von Eisenstein, auch mehr und weniger zusammenhängende Ablagerungen davon vor. Der Gelbeisenstein, welcher diese Lager z. B. bei Löwenhagen, bei Uslar und in der Gegend von Lüthorst hauptsächlich bildet, ist theils ockriger, theils gemeiner, theils muschlichter. Selten zeigt sich an einzelnen Stellen fasriger Brauneisenstein. Die verschiedenen Abänderungen des Gelbeisensteins sind gewöhnlich vergesellschaftet, und oft die ockrige Varietät von den dichteren Modificationen schalen- oder rindenförmig umgeben, oder durchtrümmert. Die Hauptmasse des Ei-

fensteins ist entweder mit Sand oder mit sandigem Thon innig gemengt, und der reinere Eisenstein ist nur hie und da ausgesondert. Nicht selten kommen kleine Quarzgerölle darin vor. Auch findet sich zugleich wohl thoniger Gelbeisenstein in stumpfeckigen, und mehr und weniger abgerundeten, äußerlich glänzenden Stückchen, deren Form nicht wie die des sogenannten Bohnerzes, eine ursprüngliche, sondern offenbar durch Abreibung unter Wassereinwirkung gebildete ist. In mehreren Eisensteinslagern der Niedersächsischen Grobkalk-Formation finden sich ähnliche Petrefacten, als in den Hauptlagermassen derselben. Mächtigkeit und Ausdehnung der Eisensteinslager ist sehr verschieden, aber bei den bis jetzt aufgefundenen von keiner großen Bedeutung. Sie kommen entweder in einem eisenschüssigen Sande vor, z. B. bei Löwenhagen, in welchem Fall der reinere Eisenstein in Eisensandstein überzugehen pflegt; oder Letten, zum Theil durch Eisenoxydhydrat gefärbt, befindet sich in der nächsten Umgebung.

Nach neueren Beobachtungen, die Herr Bergcommissar Schwarzenberg über das Vorkommen von erdiger Braunkohle in der Grobkalk-Formation angestellt hat, so wie nach dem, was über die in der Nähe von basaltischen Massen sich findenden Thon- und Sandablagerungen oben mitgetheilt worden, ist es sehr wahrscheinlich, daß ein Lager von erdiger, mit Thon gemengter Braunkohle, welches im Amte Münden, dicht neben dem Dorfe Bühren vor dem Walde gegen WNW. in einem Hohlwege zu Tage ausgeht, als eine jenem Ge-

bilde untergeordnete Masse betrachtet werden darf *). Das Lager hat eine geringe Ausdehnung, und wird gegen Westen durch einen von Norden nach Süden streichenden Basaltkamm abgeschnitten. Die Mächtigkeit der sehr unreinen und lockeren Braunkohle beträgt im Durchschnitt 6 Fuß. Sie ruhet auf gelbem Sande und hat grauen Thon zum Dach. Ein einzelnes Nest von bituminösem Thon oder unreiner, erdiger Braunkohle wurde einmal am nördlichen Fuße des Hohenhagens durch einen Wasserriß aufgedeckt **).

Ob das Alaunerdelager, welches nach Hrn. von Blücher ***) über dem Grobkalk bei Bockup in Mecklenburg liegt, zur Formation des letzteren gezählt werden darf, wage ich nicht zu entscheiden, wiewohl ich es nicht für unwahrscheinlich halte.

Zu den ausgezeichnetsten Merkwürdigkeiten der Niedersächsischen Grobkalk-Formation gehören, wenn nämlich die oben beschriebenen, in der Nähe des Basaltes sich findenden, reineren, thonigen und eisenschüssigen Sandmassen als Glieder derselben betrachtet werden dürfen, Quarzblöcke

---

*) Auf Befehl der Königlichen Kloster-Cammer wurde dieses Braunkohlenlager im J. 1822 unter meiner Leitung durch Bohrversuche und einen Stollen genau untersucht, wobei sich die Unbauwürdigkeit desselben ergeben hat.

**) Diese Stelle ist durch einen Schurf und die ganze Umgegend vom Braunsberge und Hohenhagen, so weit als die tertiären Massen sich dort verbreitet zeigen, durch Bohrungen auf Braunkohlen, jedoch ganz ohne Erfolg untersucht worden.

***) Chemische Untersuchung der Soolquellen bei Sülz, S. 99.

von ganz eigenthümlicher Beschaffenheit, welche jene Sandmassen in größerer und geringerer Menge überall begleiten, wo basaltische Massen zugleich vorkommen. Dieser sogenannte Trappquarz findet sich freilich auch, wo Basalt mit dem Sande der Braunkohlen-Formation in Berührung ist. Nach den Beobachtungen des Herrn Schwarzenberg trifft man aber Quarzmassen als Begleiter der Grobkalk-Formation in Niederhessen unter ganz ähnlichen Verhältnissen an, unter welchen sie in dem benachbarten, südlichen Theil des Hannoverschen sich zeigen; wobei nicht übersehen werden darf, daß, wie ebenfalls von meinem Freunde zuerst bemerkt worden, der sogenannte Trappquarz der Braunkohlen-Formation ein etwas anderes, mehr hornsteinartiges, weniger verglastes Ansehen zu haben pflegt, als der Quarz, welcher als Begleiter des Grobkalkgebildes vorkommt. Der letztere findet sich in den basaltischen Gegenden des Fürstenthums Göttingen nirgends in zusammenhängenden Lagermassen, sondern nur in einzelnen Blöcken, welche gewöhnlich lose und frei zerstreut liegen. Entweder finden sie sich an den unteren Einhängen und am Fuße der Basaltberge, oder sie liegen auf den Rücken, an den Abhängen anderer Berge, oder in Mulden und Thalgründen. Besonders angehäuft pflegen sie in der Nähe basaltischer Massen zu seyn, in welcher Hinsicht sich die Gegend von Dransfeld sehr auszeichnet, wo sie vorzüglich am Schottsberge, an dem südlichen Abhange des Dransberges, dem westlichen Abhange des Braunsberges und in dem Thalgrunde zwischen diesen Bergen, dem Hohenhagen und Hengelsberge in großer Menge zerstreut liegen; so wie sie

auch am westlichen Fuße des Sandberges unweit Ellershausen sehr gedrängt sich finden. Indessen kommen jene Quarzblöcke zuweilen auch in etwas größerer Entfernung von Basaltkuppen angehäuft vor, wie solches z. B. östlich vom Meenser Steinberge und nördlich vom Wiershäuser Staufenberge, zwischen Oberscheeden und Wiershausen der Fall ist. Im Allgemeinen werden sie aber mit der weiteren Entfernung vom Basalte seltener; so findet man sie nur hie und da zerstreut in der Niederung zwischen dem Ochsen- und Backenberge; an der östlichen Verflächung des Sandsteinrückens, der zwischen der Scheede und Nieme an der rechten Seite der Weser sich erstreckt; in der Gegend von Wiershausen zwischen dem Staufenberge und der Werra. Wo die Quarzblöcke angehäuft sind, liegen sie entweder ohne Ordnung neben einander, oder sie bilden Züge von verschiedener Länge; welche Art der Vertheilung, die auch wohl bei losen Basaltblöcken vorkommt, besonders in Mulden wahrgenommen wird, die sich von Anhöhen herabziehen. Niemals ruhen die Quarzblöcke unmittelbar auf basaltischen Massen, wiewohl sie an einigen Stellen zwischen losen Basaltblöcken sich finden. Oft liegen sie auf dem Sande, der den Fuß der Basaltberge bildet, z. B. am Dransberge, Braunsberge, Sandberge, und zuweilen ragen sie aus dem Sande hervor, wie besonders an dem Schottsberge; welches die Vermuthung veranlaßt, daß viele jener Quarzmassen, welche früher von Sand umgeben waren, erst später durch Fortführung der losen Umgebung isolirt worden. Viele Quarzblöcke, und zwar besonders die von den Basaltber-

gen weiter entfernten, finden sich indessen auf anderen, ganz zufälligen Unterlagen, z. B. in den angezeigten Gegenden auf buntem Sandstein, buntem Mergel, Muschelkalk. Dieß dürfte wohl die Annahme begründen, daß ein Theil jener Quarzmassen nicht mehr in der ursprünglichen Lage sich befindet, sondern eine bald größere, bald geringere Fortführung erlitten hat; auf welchen Gegenstand ich später noch einmal zurückkommen werde.

In Ansehung der Größe und Gestalt sind die Quarzblöcke verschieden. Sie finden sich von einem Cubikfuß und darunter bis zum Inhalte von mehreren hundert Cubikfußen; und wenn man von den sichtbaren Theilen einiger am Schottsberge aus dem Sande hervorragender Blöcke auf ihre ganze Masse schließt, so dürfte solche wohl sogar über 1000 Cubikfuß betragen. Oft sind sie parallelepipedisch, mannichmal aber auch ganz unbestimmteckig; nicht selten löcherig. Zuweilen haben sie das Ansehen eines aus vielen unbestimmteckigen Stücken bestehenden Aggregates, indem sie nach verschiedenen Richtungen zerborsten erscheinen, wobei aber die Stücke dennoch, wie durch Zusammensinterung, fest verbunden sind. Seltner sind offene Klüfte vorhanden, deren Begränzungsflächen einen Ueberzug von sehr kleinen, lebhaft glänzenden Bergkrystallen haben. Besonders ausgezeichnet ist die glatte, mehr und weniger glänzende Oberfläche, die oft wie mit einer Glasur überzogen erscheint. Diese Beschaffenheit ist Ursache, daß Flechten sich gern darauf ansiedeln und ausbreiten, welches u. a. vom Lichen geographicus Lin. gilt, dessen Vorkommen auf dem Quarz unserer basaltischen Gegenden

überraschend ist, da diese Flechte dort sonst nicht gefunden wird.

Auch das Innere jener Blöcke ist überaus merkwürdig. Bald besitzt ihre Masse einen hohen Grad von Festigkeit und Härte, bald eine solche Lockerheit, daß sie sich mit den Fingern zu feinem Sande zerreiben läßt; und zwischen diesen ganz entgegengesetzten Beschaffenheiten findet gewöhnlich kein Uebergang Statt. Auch ist die Lockerheit nicht etwa Folge von Verwitterung; denn sie zeigt sich eben so oft im Innern als nach Außen, und in einer Quarzmasse befinden sich oft mehrere lockere Partieen, die von fester Masse umgeben sind. Die letztere hat gewöhnlich ganz das Ansehen einer Fritte, oder eines unvollkommen verglasten Körpers. Man erkennt die einzelnen Quarzkörner, aber sie erscheinen wie zusammengesintert, oder mehr und weniger verschmolzen. Der Bruch ist dabei im Großen vollkommen muschlich, im Kleinen uneben, dem Splittrichten hingeneigt. Die Bruchstücke haben so scharfe Kanten, daß sie leicht verwunden. Dabei sind letztere gewöhnlich sägeförmig durch viele kleine Spitzen, die unter der Loupe betrachtet, als vorragende Theile verschmolzener Körner erscheinen. Der Bruch hat einen mehr und weniger starken Schimmer, der zwischen dem Glas- und Fettartigen die Mitte hält. Kanten und dünne scheibenförmige Stücke sind stark durchscheinend. Bei durchfallendem Lichte sind die einzelnen, zusammengefritteten Körner besonders deutlich zu erkennen. Die Farbe ist am häufigsten ein graulichtes oder gelblichtes, seltner ein röthlichtes Weiß; die erste Nüance verläuft in das blaß Rauchgraue, die zweite allmälig in das Ockergelbe, welche Farbe in das

Rost= und Leberbraune übergeht; die röthlichte Nüance zieht sich zuweilen bis in das Fleisch=, Blut=, oder Kirsch=rothe. Sind Eisenoxydhydrat und Eisenoxyd, welche die gelben, braunen und rothen Farbenabänderungen bewirken, unter einander verbunden, so entstehen verschiedene unbestimmtere Nüancen. Oft kommen mehrere Farben in einem Stücke neben einander vor, entweder scharf begränzt, oder in einander verwaschen; mannichmal stellen sich auch gefleckte, wolkige, geäderte Zeichnungen dar. Die Oberfläche der Stücke hat oft eine andere Farbe als das Innere. Ist dieses weiß oder gelb, so ist die Oberfläche nicht selten rost= oder leberbraun, und diese Färbung ist dann gegen das Innere wie verwaschen. Dasselbe zeigt sich an den Rändern von Höhlungen, die in den Quarzmassen sich finden.

Zu diesen ausgezeichneten Eigenschaften gesellen sich noch mehrere andere, wodurch die Masse jener Blöcke von allen übrigen Abänderungen des Quarzes auffallend sich unterscheidet. Sie besitzt nämlich einen bedeutenden Zusammenhalt, verbunden mit auffallender Sprödigkeit. Die abspringenden, scharfen Stücke fliegen weit davon, und bei dem Zerschlagen, mehr noch aber wenn man gegen dünne Stücke mit dem Hammer schlägt, vernimmt man einen hellen, glasartigen Klang. Zugleich bemerkt man einen eigenthümlichen Geruch, der auch wohl bei dem Zerschlagen anderer Kieselfossilien, z. B. des Horn= und Feuersteins, wahrgenommen wird, und vermuthlich von einem Gehalte an Bitumen herrührt, dessen Anwesenheit auch durch die zuweilen sich zeigende, blaß rauchgraue Farbe angedeutet wird.

Nicht immer hat die feste Masse der Quarzblöcke in gleichem Grade das gefrittete Ansehen nebst anderen Eigenschaften, die geschmolzenen Körpern eigen zu seyn pflegen. Indem das Verschmolzen-Körnige verschwindet, der splittriche Bruch dagegen mehr hervortritt und zugleich Durchscheinheit und Glanz schwächer werden, nimmt die Kieselmasse einen mehr hornsteinartigen Charakter an, bei welchem Uebergange auch Sprödigkeit und Klang sich vermindern. Derselbe Block hat an verschiedenen Stellen oft die erwähnten, abweichenden Beschaffenheiten; aber eben so oft ist auch eine Masse durch und durch von derselben Natur. Die zerreiblichen Partieen, von denen oben die Rede war, sind bald weiß, bald durch Eisenoxydhydrat gefärbt. Wo das letztere mehr angehäuft ist, pflegt die Verbindung der Körner fester zu seyn. Die Masse geht dann zuweilen in Eisensandstein über. Auch zeigt sich das Eisenoxydhydrat zuweilen als reinerer Gelbeisenstein concentrirt; und auf ähnliche Weise als in den oben beschriebenen, eisenschüssigen Concretionen des Sandes, kommt hie und da dendritische Manganschwärze vor.

Häufig sieht man die Quarzmassen von Röhren durchzogen, deren Form anzudeuten scheint, daß sie von vegetabilischen Körpern, die nachher eine Zerstörung erlitten haben, herrühren *). Dieses wird dadurch noch wahrscheinlicher, daß man sie zuweilen von Halbopal ausgefüllt findet, an welchem Holztextur sichtbar ist. Sehr selten trifft man deutliche Abdrücke vegetabilischer Theile,

---

*) In diesen Röhren finden sich oft vegetabilische Fasern, Ueberreste von Pflanzen, die sich in den Höhlungen bewurzelten.

von Stängeln, Blättern an. Von animalischen Körpern habe ich nie eine Spur gefunden.

Wenn man die vorhin geschilderten Eigenschaften der Quarzblöcke und ihr Vorkommen erwägt, so dringt sich unwillkürlich die Vermuthung auf, daß sie durch Einwirkung der Hitze auf den Sand der Formation, in deren Bereich sie sich vorzüglich finden, entstanden, und mithin als wahre Quarzfritten zu betrachten sind. Dieser Annahme wird man noch geneigter, wenn man mit jenen Naturproducten künstlich gebildete Quarzfritten vergleicht, wie man sie z. B. in ausgeblasenen Eisenhohöfen, die mit Sandstein zugestellt worden, antrifft; welche nicht selten dem sogenannten Trappquarz höchst ähnlich sind und auch namentlich darin mannichmal mit ihm übereinstimmen, daß unmittelbar neben einer festen, unvollkommen verschmolzenen Masse, eine völlig lockere, zerreibliche sich findet.

Nicht fern von den Gegenden, in welchen die als Begleiter der Grobkalk-Formation zu betrachtenden Quarzfritten vorkommen, z. B. an mehreren Stellen unweit Münden, werden noch andere Quarzblöcke angetroffen, die mit jenen nicht verwechselt werden dürfen. In ihrer äußeren Gestalt sind sie den ersteren sehr ähnlich; aber ihre Oberfläche ist weniger glatt und glänzend, und ihr Inneres nicht von gefrittetem Ansehen; den Kanten fehlt die Schärfe, das Sägeförmige und die starke Durchscheinheit, den Bruchflächen der starke Schimmer; auch werden die große Sprödigkeit und der helle Klang vermißt. Sie besitzen einen unvollkommen splittrichten, in das Unebene übergehenden Bruch, und oft lassen sich, zumal unter der

Loupe, einzelne Körner unterscheiden, die aber nicht wie verschmolzen erscheinen. Zuweilen ist ihre Masse löcherig und die kleinen, unbestimmt geformten, eckigen Höhlungen sind oft mit Quarzkrystallen ausgekleidet. Besondere Beachtung verdient, daß die den Quarzfritten oftmals eigene, große Ungleichförmigkeit der Masse, der Wechsel von bedeutender Festigkeit und völliger Lockerheit, bei den erwähnten Blöcken nicht wahrgenommen wird, die dagegen ganz den Charakter von gewöhnlichem Quarzfels haben, der die Mitte zwischen dem vollkommen Dichten und Körnigen hält; ein Aggregatzustand, wie er in einzelnen, dem bunten Sandstein angehörigen Lagermassen nicht selten angetroffen wird. Da jene Blöcke auf buntem Sandstein zu liegen pflegen, und auf diesem zuweilen auch in Gegenden angetroffen werden, in denen weder die vorhin beschriebenen Quarzfritten, noch solche tertiäre Lager vorkommen, denen Quarzmassen eigen sind, so wird man vielleicht berechtigt seyn, sie als einzelne Reste vormals zusammenhängender, zum Gebilde des bunten Sandsteins gehöriger Lager zu betrachten, die zum Theil wohl auf ähnliche Weise als manche Quarzfritten, eine Ortsveränderung erlitten haben mögen; wofür wenigstens zu reden scheint, daß sie, wie jene, hin und wieder, z. B. in der Gegend von Münden, in Mulden, welche sich an den Sandsteinrücken hinabziehen, lange Züge bilden, und auch wohl in Berührung mit Massen angetroffen werden, die nicht zu der Formation gehören, aus welcher sie vermuthlich abstammen *).

*) Auch Herr Bergcommissar Schwarzenberg erkennt die wesentliche Verschiedenheit der beiden Arten von Quarzblöcken

Was die Struktur der verschiedenen, im Vorigen aufgeführten, der Grobkalk-Formation in Niedersachsen und dem angränzenden Westphalen angehörigen Lagermassen betrifft, so wird in dieser Hinsicht wenig Bestimmtes oder Ausgezeichnetes wahrgenommen, wie schon die geringe Mächtigkeit und gewöhnliche Lockerheit jener Massen erwarten läßt. Gewöhnlich bemerkt man nur Andeutungen von Schichtungsabsonderungen. Wo sie sich finden, pflegen sie, wie bei vielen anderen tertiären Gebilden, nach der Auflagerungsebene sich zu richten und gleich dieser bald wagerecht, bald geneigt, bald mit Biegungen zu erscheinen. Selbst die durch ihre Mächtigkeit ausgezeichnete Masse des Doberges bei Bünde hat nur unvollkommene und unregelmäßige Schichtungsabsonderungen, die gewöhnlich mehrere Fuß von einander entfernt sind. An den gegen Nordost gerichteten senkrechten Wänden der Mergelgruben wird ein flaches Einfallen der Schichten gegen Südwest wahrgenommen; wogegen ich in einer an der Südwestseite befindlichen Grube ein Einfallen gegen Nordost bemerkte; daher die Schichtung muldenförmig zu seyn scheint. Die Bänke sind zum Theil von unregelmäßigen Querabsonderungen durchsetzt, welche im Ganzen rechtwink-

---

an, die in Niederhessen unter ganz ähnlichen Verhältnissen als im Fürstenthume Göttingen sich finden. Eine Vergleichung bieten u. A. die ausgezeichneten Quarzfritten der Grobkalk-Formation auf Wilhelmshöhe und am Habichtswalde und die dem bunten Sandstein vermuthlich angehörigen Quarzblöcke am Sangerhäuser Berge, neben der von Münden nach Cassel führenden Chaussee, dar.

licht gegen die Hauptabsonderungen gerichtet sind und nicht selten offene, zuweilen in der Mitte erweiterte Absonderungsräume bilden; eine Erscheinung, welche mit derjenigen Analogie hat, die sich oft im Kleinen bei der Absonderung des Innern sphäroidischer Nieren verschiedener dichter Fossilien, z. B. des thonigen Sphärosiderits, des Mergels, zeigt. Die ausgezeichnetsten Absonderungen und weitesten Absonderungsräume sind den mittleren, mächtigsten Bänken der Masse des Doberges eigen.

Auch hinsichtlich der Lagerung stellen sich die mehrsten zur Grobkalk-Formation in Niedersachsen und den angränzenden Theilen Westphalens gehörigen Massen einfach dar. Bei den im oberen Amte Münden befindlichen Ablagerungen läßt sich indessen an mehreren Stellen eine bestimmte Lagerungsfolge bemerken. Unter dem Lehm, der gewöhnlich die dortigen Grobkalkmassen deckt, liegt zunächst Sand, der entweder gelb gefärbt ist, oder in welchem verschieden gefärbte Lagen, wechseln. Darunter befindet sich oftmals eine Lage Thon, und zu unterst der Mergel. Am Pfaffenstrauch, 1/4 Stunde von Nienhagen gegen Morgen, steht die Mächtigkeit der verschiedenen Lagen ungefähr in folgendem Verhältnisse:

1. Lehmdecke	etwa	4 Fuß
2. Gelber Sand	–	6 –
3. Grauer Thon	–	3 –
4. Thonmergel, noch nicht durchsunken, aber bekannt bis zu		8 –

In der Dransfelder Gegend, am Fuße des Braunsberges, und auch am Fuße des Sandberges unweit

Ellershausen liegen weißer und gelber Sand auf einem Thonlager; bei Dransfeld ist dieser Thon aber auch zum Theil von der Sanddecke entblößt. An einigen Orten, z. B. bei Bühren vor dem Walde, kommt auch über dem Sande Thon vor. Dasselbe scheint an mehreren Stellen der Fall zu seyn, wo Basalt die tertiären Lager deckt; welches ich daraus schließen zu dürfen glaube, daß am Fuße mehrerer Basaltberge, z. B. am nördlichen Fuße des Dransberges und Braunsberges, Quellen über dem Niveau des Sandes zu Tage kommen, wogegen sonst das Wasser durch den Sand bis auf den darunter liegenden Thon sich hinabzuziehen pflegt. In den Sandablagerungen der basaltischen Gegenden des Fürstenthums Göttingen finden sich die eisenschüssigen Abänderungen, nebst dem Eisensandstein besonders in der Nähe des Basaltes, wie solches am Ochsenberge, Dransberge, Braunsberge, Hohenhagen, Meenser Steinberge und am Sandberge wahrgenommen wird. Die Vermuthung liegt daher nahe, daß an manchen Stellen das Eisenoxydhydrat, so wie das zugleich vorkommende Manganoxydhydrat im Sande, von dem Eisen= und Mangangehalte des Basaltes herrühren dürfte *). An den mehrsten Orten

---

*) Manche Beobachtungen scheinen dafür zu reden. Wie durch Zersetzung des Basaltes Eisen= und Manganoxydhydrat entstehen, erkennt man an der Verwitterungsrinde und den Mangandendriten auf den Absonderungsflächen. Eisen= und Manganoxydul konnten durch Vermittelung der Kohlensäure vom Wasser aufgenommen und dem Sande zugeführt werden,

wo kalkiger Sand oder sandiger Kalk sich findet, fehlen andere Lager. Bei Friedrichsfelde liegt über der Petrefacten führenden Masse dieser Art, Thon *). Nach dem Vorkommen der kalkig-sandigen und sandig-kalkigen Massen in Niedersachsen und dem angränzenden Theil Westphalens, läßt sich über das Verhältniß, in welchem diese Lager zu den Mergel- und Sandmassen im oberen Amte Münden und zu den von Quarzfritten begleiteten Sandablagerungen in den Gegenden von Dransfeld u. s. w. stehen, nicht urtheilen. Wenn man aber die oben angegebenen Lagerungsverhältnisse in der Gegend zwischen der Werra und Fulda mit den von Herrn Schwarzenberg in dem benachbarten Niederhessen angestellten Beobachtungen vergleicht, so wird es wahr-

in welchem kohlensaures Eisen- und Manganoxydul in Eisen- und Manganoxydhydrat sich verwandelten. Die sehr geringe Menge des letztern im Vergleich mit ersterem entspricht dem quantitativen Verhältnisse, in welchem Eisen- und Manganoxydul im Basalte enthalten zu seyn pflegen. Der oben beschriebene Eisensandstein, welcher nicht in zusammenhängenden Lagern, sondern in einzelnen Massen im Sande vorkommt, hat ganz den Charakter eines neueren Gebildes und größte Aehnlichkeit mit den Concretionen des sogenannten Raseneisensteins. Auch das in den sandigen Partieen der Quarzfritten enthaltene Eisenoxydhydrat scheint nebst dem zuweilen zugleich darin vorkommenden Manganoxydhydrat, erst nach der Bildung jener Massen eingedrungen zu seyn. Es verdient auch noch bemerkt zu werden, daß nicht selten die am Fuße von Basaltbergen hervortretenden Quellwasser Eisenocker absetzen.

*) Vergl. Pyrmonts Mineralquellen von Brandes und Krüger, S. 50.

scheinlich, daß die reineren, thonigen und eisenschüssigen Sandmassen obere Stellen in der vollständigen Lagerfolge einnehmen; daß der Mergel zu den unteren, die kalkig-sandigen Massen — welche im oberen Amte Münden fehlen — zu den mittleren Lagern gehören, und daß Thonmassen an verschiedenen Stellen in der Reihenfolge auftreten, die übrigens im Allgemeinen nicht sehr constant zu seyn scheint.

Wo die sandig-kalkigen Massen in größerer Mächtigkeit vorkommen, zeigen ihre Lager zuweilen Verschiedenheiten. Bei Dieckholzen besteht die oberste Masse aus unzusammenhängenden Stücken von sandigem Kalk; darunter liegt loser, mit zertrümmerten und vollständigen Muschelschalen erfüllter, kalkiger Sand; und noch tiefer findet sich ein festerer, sandiger Kalk *). Am Doberge bei Bünde ist die oberste Lage von 1 bis etwa 15 Fuß Mächtigkeit, conglomeratartig, mit festeren Knauern, zwischen denen eine lockere Masse sich befindet. In dieser Lage trifft man auch hin und wieder grobe Quarzkörner, flache, abgerundete Stücke von thonigem Gelbeisenstein, einzelne Feuersteine, seltner kleine nordische Geschiebe **)

*) Vergl. Cramer, a. a. O.

**) Auf das Vorkommen von nordischen Geschieben in der Grobkalkmasse des Doberges hat mich zuerst Herr Professor Credner aufmerksam gemacht. Später habe ich sie selbst in der obersten Lage gefunden. Gerölle von Feuerstein kommen an mehreren Stellen in den oberen Lagen des sandigen Grobkalkes, z. B. an der angeführten Stelle bei Kleinenfreden im Leinethal, vor.

von Granit, Quarzsandstein, an. Die Oberfläche dieser Masse ist sehr unregelmäßig. Bolusartiger Thon füllt auf derselben hin und wieder kleine Vertiefungen aus, und kommt auch auf niedersetzenden Klüften vor. Montmilch bekleidet hier und da die Wände. Die unter dieser Lage sich befindende, sandig-kalkige Masse ist von gelblich- und bräunlich-grauer Farbe; sie hat die größte, wohl 20 bis 30 Fuß betragende Mächtigkeit und die ausgezeichnetsten Querabsonderungen. Die unterste Lage, welche an einigen Stellen bis zu einer Mächtigkeit von etwa 15 Fuß aufgeschlossen ist, enthält den mehrsten Thon, ist durch Eisenoxydhydrat am stärksten gefärbt und auch an Grünerdekörnern besonders reich. Wie in den sandigen Grobkalkmassen die Petrefacten zuweilen eine gewisse Vertheilung nach verschiedenen Lagen zeigen, wird unten näher angegeben werden.

Beiläufig ist bereits erwähnt worden, daß unter den Massen der Grobkalk-Formation in Niedersachsen und den angränzenden Theilen Westphalens, einige ganz leer von Resten organisirter Wesen sind, wogegen andere einen großen Reichthum daran besitzen. In dem Mergel sind die Petrefacten nicht sehr häufig; auch hält es äußerst schwer, etwas Vollständiges daraus zu erhalten, welches gewöhnlich nur dann möglich ist, wenn man bei dem Graben gegenwärtig seyn kann, welches nicht in jedem Jahre geschieht. In den Haufen, in denen man den Mergel eine lange Zeit liegen läßt, pflegen mit ihm zugleich die Muschelschalen zu zerfallen. Im eisenschüssigen Sande und Eisensandstein finden sich an einigen Stellen, z. B. bei Löwenhagen, bei Möllen, mannichfaltige Verstei-

nerungen, gewöhnlich aber nur in Kernen und Abdrücken. Die größte Menge und Mannichfaltigkeit von Petrefacten ist dem kalkigen Sande und sandigen Kalke eigen. In dieser Masse sind die Gehäuse der Conchylien und anderer Seethiere gewöhnlich im sogenannten calcinirten Zustande, zuweilen sogar noch mit dem eigenthümlichen Glanze und Farbenspiel enthalten. Am häufigsten sind freilich die Schalen, so lange als sie im Lager sich befinden, in einem äußerst lockeren, erweichten Zustande; zerfallen leicht, wenn man sie an die Luft bringt, und nehmen erst durch langsames Austrocknen etwas größere Consistenz an. Dieß ist um so mehr der Fall, je lockerer die Masse ist, worin sie sich befinden, und je mehr daher die Feuchtigkeit von Einfluß seyn konnte. In dem festeren sandigen Kalke und den oben beschriebenen, eisenschüssigen Concretionen pflegen die Schalen in einem etwas festeren Zustande enthalten zu seyn. An einigen Stellen sind die von den Schalen umschlossenen Kerne von einer festeren Beschaffenheit, als die umgebende Masse und erscheinen dann, wenn sich die Schale von ihnen löst, oftmals glatt und glänzend. Dieß ist besonders bei den Petrefactenkernen von Osterweddigen im Magdeburgischen der Fall, die aus einem sehr festen, von Eisenoxydhydrat durchdrungenen und braun gefärbten, sandigen Kalkstein bestehen. Selten bildet Kalkspath die Kerne der Versteinerungen, welches bei den zu Friedrichsfelde im Lippischen sich findenden Turritellen zum Theil der Fall ist.

Aeußerst selten sind in der Grobkalk-Formation von Niedersachsen und dem angränzenden Westphalen Reste von Vegetabilien. Das Vorkommen der Braun-

kohle ist oben bereits erwähnt. Außerdem finden sich hin und wieder einzelne Spuren von verkohltem Holze, gewöhnlich in der Form von holzförmiger Braunkohle, im Thon, auch wohl im kalkigen Sande, z. B. bei Güntersen. Von dem Holzopale und dem seltenen Vorkommen vegetabilischer Abdrücke in den Quarzfritten, ist auch schon die Rede gewesen. Eine genauere Bestimmung der Pflanzen, von denen diese Phytotypen herrühren, hat ihre Undeutlichkeit bisher nicht zugelassen.

Unter den Zoolithen, finden sich Reste und Spuren von Fischen, Conchylien, Strahlenthieren, Crustaceen, Zoophyten, von welchen die Conchyliolithen in sehr überwiegender Anzahl und Mannichfaltigkeit vorkommen. Es zeigen sich allein Ueberreste von Meergeschöpfen; wenigstens habe ich bis jetzt in keiner Grobkalk-Ablagerung in Niedersachsen und dem angränzenden Westphalen, Spuren von Thieren aus süßem Wasser auffinden können. Bei der nachfolgenden Liste von Petrefacten beschränke ich mich auf diejenigen, welche ich selbst bis jetzt zu untersuchen und zu bestimmen Gelegenheit gehabt. Ihre Anzahl ist gering im Verhältniß zu der Mannichfaltigkeit von Thierüberresten, womit einige Ablagerungen, z. B. die von Güntersen, erfüllt sind; aber die Schwierigkeit ist, wie schon gesagt, oft groß, Exemplare zu erhalten, welche eine genauere Bestimmung möglich machen. Ich werde künftig das nachstehende Verzeichniß zu vervollständigen suchen; für jetzt wird es wenigstens dazu dienen können, einen allgemeinen Begriff von dem zoologischen Charakter der Niedersächsisch-Westphälischen Grobkalk-Formation zu geben.

I. Fische.

Zähne verschiedener Arten von *Squalus*, sogenannte Glossopetern, finden sich besonders in dem Mergel bei Landwehrnhagen und an einigen anderen Orten im oberen Amte Münden, so wie in dem kalkigen Sande und sandigen Kalke bei Güntersen, Dieckholzen, Friedrichsfelde, am Doberge.

II. Conchylien.

Von Ammoniten und Belemniten habe ich Bruchstücke in der oberen Masse eines Eisensteinslagers unweit Lüthorst gefunden, die aber ohne Zweifel von dem in der Nähe vorhandenen Gebilde des Gryphitenkalkes (Lias) abstammen und nur zufällig in das Gebiet der Grobkalk-Formation gelangt sind.

Bulla convoluta, Brocchi. Conchiologia fossile subapennina. II. p. 277. Tab. 1. fig. 7.
Im sandigen Kalke bei Güntersen.

Bulla striata, Brugière. Brocchi, Conch. II. p. 276. T. 1. f. 6.
Bei Güntersen.

Bulla striatella, Lamarck. Annales du muséum d'histoire naturelle. T. IV. p. 221. T. VIII. Pl. XI. f. 3.
Bei Sternberg.

Bulla ovulata, Lam. Ann. d. mus. T. IV. p. 221. T. VIII. Pl. XI. f. 2.
Im kalkigen Sande von Güntersen; im Eisensandstein von Möllen.

Turritella conoidea, Sowerby? The mineral Conchology of Great Britain. V. I. p. 109. Tab. LI. f. 1.

Die mehrsten Kennzeichen sind übereinstimmend; nur fehlt, an den mir vorliegenden Exemplaren, die von Sowerby angegebene scharfe Kerbung der Reifen.

Sehr häufig in dem sandigen Kalke von Friedrichsfelde; auch bei Güntersen, Möllen.

Turritella tricarinata.

Turbo tricarinatus, Brocchi. Conch. II. p. 374. T. VI. f. 21.

Zu Güntersen; Sternberg.

Trochus sulcatus, Lam. Ann. d. mus. T. IV. p. 49. T. VII. Pl. VII. f. 6.

Zu Güntersen.

Trochus agglutinans, Lam. Ann. d. mus. T. IV. p. 51. T. VII. Pl. VII. f. 8.

Kleine Exemplare zu Güntersen, Möllen.

Natica epiglottina, Lam. Ann. d. mus. T. V. p. 95. T. VIII. Pl. XIV. f. 6.

Zu Güntersen, Sternberg, Möllen, Lübeck.

Buccinum . . . . . . dem *B. flexuosum, Brocchi,* (Conch. II. p. 339. T. V. f. 12.) nahe verwandt, aber die erste Windung etwas bauchiger, und die Längsribben mehr einander genähert.

Bei Sternberg, Lübeck.

Cerithium plicatum, Lam. Ann. d. mus. T. III. p. 345. — *Al. Brongniart,* Mémoire sur les terrains de sédiment supérieurs calcaréo-trappéens du Vicentin, p. 71. Pl. VI. f. 12.

In kleinen Exemplaren, zu Güntersen.

Cerithium plicatulum.
Turbo plicatulus, Brocchi. Conch. II. p. 376. T. VII. f. 5.
Zu Günterſen.

Cassidaria echinophora, Lam. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. T. VII. p. 215.
Buccinum echinophorum Lin. — *Brocchi,* Conch. II. p. 326.
Zu Günterſen.

Murex vulpeculus, Renieri? — *Brocchi,* Conch. II. p. 420. T. VIII. f. 10.
Zu Günterſen, Sternberg.

Murex fistulosus, Brocchi. Conch. II. p. 394. T. VII. f. 12.
Von Sternberg.

Fusus . . . . . Eine Species, welche Aehnlichkeit mit *Fusus funiculosus Lam.* (Ann. d. mus. II. p. 386. T. VI. Pl. IV. f. 5.) hat, aber doch weſentlich davon verſchieden zu ſeyn ſcheint.
Von Sternberg.

Pleurotoma monilis.
Murex monilis, Brocchi. Conch. II. p. 432. T. VIII. f. 15.
Von Sternberg.

Pleurotoma oblonga.
Murex oblongus, Renieri. — *Brocchi,* Conch. II. p. 429. T. VIII. f. 5.
Von Sternberg.

Pyrula clathrata, Lam. Ann. d. mus. T. II. p. 391. T. VI. Pl. IV. f. 8.
Zu Günterſen, Möllen.

Pyrula elegans, Lam. Ann. d. mus. T. II. p. 391. T. VI. Pl. IV. f. 10.

Zu Güntersen.

Cardium fragile, *Brocchi.* Conch. II. p. 505. T. XIII. f. 4.

Bei Güntersen.

Cardium planatum, *Renieri.* — *Brocchi*, Conch. II. p. 507. T. XIII. f. 1.

Bei Güntersen, Sternberg.

Venus islandica Lin. — *Brocchi*, Conch. II. p. 554.

Ziemlich häufig, von verschiedener Größe und mehreren Abänderungen. Gewöhnlich haben sich aber nur die Kerne erhalten.

Bei Güntersen, Dieckholzen, Friedrichsfelde, am Doberge.

Venus obliqua, *Lam.* Ann. d. mus. T. VII. p. 62. T. IX. Pl. XX. f. 7.

Zu Güntersen.

Venus Pectunculus, *Brocchi.* Conch. II. p. 560. T. XIII. f. 12.

Zu Güntersen.

Cytheraea erycinoides, *Lam.* Hist. nat. d. anim. s. v. T. V. p. 58. *Al. Brongniart*, Mém. s. l. terr. d. séd. sup. p. 80. Pl. V. f. 4.

Von Lübeck.

Cytheraea nitidula, *Lam.* Ann. d. mus. T. VII. p. 134. T. XII. Pl. XXI. f. 1.

Zu Güntersen.

Cytheraea laevigata, *Lam.* Ann. d. mus. T. VII. p. 134. T. XII. Pl. XXI. f. 5.

Zu Güntersen.

Cytheraea . . . . . Aehnlich der *Venus? Maura*

Al. Brongniart (Mém. s. l. terr. d. séd. sup. Pl. V. f. 11.), aber verhältnißmäßig breiter.

Bei Güntersen, Löwenhagen.

Solen Ensis, *Lin.* Var. b. *Lamarck*, Hist. nat. d. anim. s. vert. T. V. p. 452 *).

Ziemlich häufig und von verschiedener Größe.

Bei Güntersen, Löwenhagen, Möllen.

Solen appendiculatus, *Lam.* Ann. d. mus. T. VII. p. 425. T. XII. Pl. XXIV. f. 4.

Zu Güntersen.

Solen effusus, *Lam.?* Ann. d. mus. T. VII. p. 424. T. XII. Pl. XXIV. f. 1.

Die vordere Seite der Schalen ist nicht winklicht; übrigens findet vollkommene Uebereinstimmung mit der Beschreibung und Abbildung Statt.

Bei Güntersen.

Calyptraea trochiformis, Var. β. *Lam.* Ann. d. mus. T. I. p. 385. T. VII. Pl. VII. f. 4.

Bei Güntersen.

Ostrea deltoidea, *Lam.* Ann. d. mus. T. VIII. p. 160. T. XIV. Pl. XXVI. f. 3.

In dem kalkigen Sande unweit Bodenburg.

---

*) Mein unvergeßlicher Gönner, der Geheimerath von Schlotheim, dem ich dieß Petrefact mittheilte, hielt es für eine neue Species, und legte ihm den Namen *Solen Hausmanni* bei. Mir scheint indessen kein so wesentlicher Unterschied zwischen diesem Solen und der kleineren und schmaleren Varietät des *S. Ensis* Statt zu finden, daß eine Trennung beider gerechtfertigt werden könnte.

Ostrea Pseudo-Chama, *Lam.?* Ann. d. mus. T. VIII. p. 161. T. XIV. Pl. XXVII. f. 1.

Im Eisenstein bei Lüthorst.

Pecten fragilis, *Schlotheim. Pectinites fragilis.* Von Schlotheim's Petrefactenkunde p. 225.

Sehr häufig zu Dieckholzen; nicht selten am Doberge; bei Güntersen, Sternberg.

Pecten ..... Eine vermuthlich neue Species, die einige Aehnlichkeit mit *P. striatus Sow.* (Min. Conch. Tab. CCCXCIV. f. 2-4.), aber abwechselnd stärkere und schwächere Ribben hat, auch weniger convex zu seyn scheint.

Bei Güntersen.

Pecten ..... Eine wahrscheinlich neue, große Species, die gleichohrig zu seyn scheint, etwas gewölbt ist, und eine große Anzahl von Längsreifen besitzt. Die Unvollständigkeit des einzigen von mir gefundenen Exemplars gestattet keine genauere Beschreibung.

Am Doberge unweit Bünde.

Pectunculus pulvinatus, *Lam.* Ann. d. mus. T. VI. p. 216. T. IX. Pl. XVI. f. 9.

Von sehr abweichender Größe, in den beiden, von Al. Brongniart unterschiedenen Hauptvarietäten (Mém. s. l. terr. d. séd. sup. p. 77. Pl. VI. f. 15. 16.).

Sehr häufig bei Güntersen, Dieckholzen, Friedrichsfelde, am Doberge; auch bei Landwehrnhagen, Lüthorst, Kleinenfreden, Bodenburg, Sternberg.

Nucula rostrata, *Lam.* Hist. nat. d. anim. s. vert. T. VI. p. 58.

Arca rostrata, Brug. Gmel.

Bei Güntersen, Sternberg.

Nucula . . . . . Aehnlich der *N. lanceolata*, *Sow.* Min. Conch. Vol. II. p. 173. T. CLXXX. f. 1.

Bei Sternberg.

Mactra triangula, *Renieri.* Brocchi, Conch. II. p. 535. T. XIII. f. 7.

Bei Möllen, Sternberg.

Lutraria solenoides, *Lam.* Hist. nat. d. anim. s. vert. T. V. p. 468. — *De Blainville*, Manuel de Malacologie et de Conchyologie, Pl. 77. f. 3.

Von verschiedener Größe; bei Güntersen am Doberge, bei Möllen.

Terebratula grandis, *Blumenbach.*

Terebratulites grandis, *Blumenbachii* specimen archaeologiae telluris. p. 18. Tab. 1. f. 4.

Anomia ampulla, *Brocchi.* Conch. II. p. 466. T. X. f. 5.

Terebratula ampulla, *Lam.* Hist. nat. d. anim. s. vert. T. VI. 1. p. 250.

Am Doberge; zu Astrup.

Balanus porosus, *Blumenb.*

Balanites porosus. Blumenbachii spec. arch. tell. p. 16. Tab. 1. f. 1.

Von verschiedener Größe; am Doberge, zu Astrup, Dieckholzen; an den beiden ersteren Orten theils auf Geröllen, theils auf den Schalen von Terebratula grandis.

Dentalium elephantinum, Lin.
Von Sternberg.

Dentalium Dentalis, Lin.
Lamarck, Hist. nat. d. anim. s. vert. T. V. p. 344
Von Sternberg.

Dentalium striatum, Lam. Hist. nat. d. anim. s. vert. T. V. p. 344.
Bei Güntersen.

Serpula, Lin. *).
Mehrere Arten zu Güntersen, Dieckholzen, bei Friedrichsfelde, am Doberge, theils an Schalen von Conchylien, Echiniten, theils an Geröllen und Concretionen.

III. Strahlenthiere **).

Clypeaster Kleinii, Goldfuſs. Petrefacten, p. 133. T. XLII. f. 5.

---

*) In der Grobkalk-Ablagerung zu Astrup im Osnabrückschen kommen nach Goldfuß folgende Serpuliten vor:
Serpula angulata, Münster. Petrefacten, p. 240. T. LXXI. f. 5.
Serpula bicanaliculata, Münster. Petrefacten, p. 240. T. LXXI. f. 6.
Serpula umbiliciformis, Goldfuſs. Petrefacten, p. 240. T. LXXI. f. 7.

**) Nach Goldfuß finden sich außer den hier aufgeführten Echiniten, noch folgende Arten in den Grobkalk-Ablagerungen von Astrup und Bünde:
Echinus pusillus, Münster. Petrefacten, p. 125. T. XL. f. 14.

Mit mehr und weniger erhabenem Rücken, und in verschiedener Größe, häufig am Doberge bei Bünde, auch zu Astrup.

Nucleolites subcarinatus, *Goldfuſs*. Petrefacten, p. 142. T. XLIII. f. 10.

Am Doberge bei Bünde.

Spatangus Hofmanni, *Goldfuſs*. Petrefacten, p. 152. T. XLVII. f. 3.

Zu Dieckholzen, am Doberge bei Bünde, zu Astrup.

IV. Crustaceen.

Reste von Taschenkrebsen hat Herr Prof. Credner sowohl am Doberge bei Bünde, als auch in der Grobkalkablagerung bei Evensen unweit Bodenburg gefunden.

V. Zoophyten *).

Cellepora tristoma, *Goldfuſs*. Petrefacten, p. 102. T. XXXVI. f. 12.

Auf Kalkconcretionen am Doberge, zu Astrup.

Echinoneus ovatus, *Münster*. Petrefacten von Goldf. p. 136. T. XLII. f. 10.

Echinoneus scutatus, *Münster*. Petrefacten, p. 136. T. XLII. f. 11.

Nucleolithes Scutella, *Goldfuſs*. Petrefacten, p. 144. T. XLIII. f. 14.

Spatangus Desmarestii, *Münster*. Petrefacten, p. 153. T. XLVII. f. 4.

*) Goldfuß führt, außer den beiden ersteren hier erwähnten

Retepora vibicata, Goldfuſs. Petrefacten, p. 103. T. XXXVI. f. 18.

Zu Günterſen, Aſtrup.

Lunulites Guettardi, Bronn.

Fungia Guettardi, Al. Brongniart. Description

Zoophyten, noch folgende aus der Grobkalk-Ablagerung von Aſtrup im Osnabrückſchen auf:

Siphonia ampullacea, Münster. Petref. p. 98. T. XXXV. f. 12.

Isis reteporacea, Goldf. Petref. p. 99. T. XXXVI. f. 4.

Glauconome marginata, Münster. Petref. p. 100. T. XXXVI. f. 5.

Glauconome rhombifera, Münster. Petref. p. 100. T. XXXVI. f. 6.

Glauconome tetragona, Münster. Petref. p. 100. T XXXVI. f. 7.

Glauconome hexagona, Münster. Petref. p. 101. T. XXXVI. f. 8.

Eschara substriata, Münster. Petref. p. 101. T. XXXVI. f. 9.

Eschara celleporacea, Münster. Petref. p. 101. T. XXXVI. f. 10.

Cellepora annulata, Münster. Petref. p. 101. T. XXXVI. f. 11.

Cellepora echinata, Münster. Petref. p. 102. T. XXXVI. f. 14.

Cellepora pustulosa, Münster. Petref. p. 102. T. XXXVI. f. 15.

Ceriopora disciformis, Münster. Petref. p. 105. T. XXXVII. f. 4.

Ceriopora variabilis, Münster. Petref. p. 105. T. XXXVII. f. 5.

géol. d. envir. d. Paris. N. E. Pl. VIII. f. 5. Bronn, System d. urweltl. Pflanzenthiere. Taf. VI. f. 19.

Nicht selten, bei Güntersen, Löwenhagen, Möllen.

Lunulites rhomboidalis, *Münster*. Petrefacten von Goldfuß, p. 105. T. XXXVII. f. 7.

Bei Friedrichsfelde.

Wirft man einen allgemeinen Blick auf das Vorkommen der Petrefacten in den Ablagerungen der Grobkalk-Formation in Niedersachsen und den angränzenden Theilen Westphalens, so findet man, daß gewisse Arten sehr allgemein verbreitet sind, wogegen andere nur ein beschränktes Vorkommen haben, und daß, wenn gleich dem Norddeutschen Grobkalkgebilde ein allgemeiner, zoologischer Charakter eigen ist, doch manche unter den einzelnen Ablagerungen durch gewisse besondere Charaktere sich von einander unterscheiden. Kein Petrefact zeigt sich allgemeiner verbreitet als Pectunculus pulvinatus. Ihm zunächst stehen verschiedene Arten von Venus, Cytheraea, Pecten fragilis; ziemlich verbreitet sind Turritella conoidea, Natica epiglottina, Solen Ensis; von Zoophyten Lunulites Guettardi. Ein beschränktes Vorkommen hat dagegen z. B. Terebratula grandis, Clypeaster Kleinii, welche bis jetzt nur am Doberge bei Bünde und in den Osnabrückschen Grobkalk-Ablagerungen gefunden sind. Durch die größte Mannichfaltigkeit der verschiedenartigsten Petrefacten ist das Lager von Güntersen ausgezeichnet, welchem die weniger aufgeschlossene Masse von Löwenhagen nicht sehr nachzustehen scheint. In jenem ist Pectunculus

pulvinatus bei Weitem vorherrschend und zu den besonders häufig sich findenden Arten gehören außerdem Venus islandica, Cytheraea laevigata, Solen Ensis, Lunulites Guettardi. Der Eisensandstein von Möllen im Lauenburgischen stimmt hinsichtlich der darin vorhandenen Petrefacten mit den Ablagerungen von Güntersen und Löwenhagen sehr überein. Die Grobkalklager des Mecklenburgischen, haben mit jenen ebenfalls viele Petrefacten gemein, wiewohl auch manche darin vorkommen, die sich in den südlicheren Gegenden Norddeutschlands nicht finden. Durch einen außerordentlichen Reichthum von Conchyliolithen zeichnen sich besonders die Grobkalkmassen von Sternberg aus. Einzelne, lose Schollen enthalten dort oft eine größere Mannichfaltigkeit von wohl erhaltenen Schalthierresten, als an anderen Orten ausgebreitete Lager. An einem Stück mit einer Fläche von fünf Zoll Durchmesser konnte ich vierzehn verschiedene Conchylien-Species bestimmen, und noch mehrere andere unterscheiden. Zu den der Mecklenburgischen Grobkalk-Formation eigenthümlichen Conchylien, die sich bis jetzt an anderen Orten im nördlichen Deutschland meines Wissens nicht gefunden haben, gehören u. A. zwei von Herrn Leopold von Buch beschriebene, ausgezeichnete Cassidarien, C. depressa und cancellata *). Für die Ablagerung unweit Boden-

*) Recueil de Planches de Pétrifications remarquables, par *Léopold de Buch.* Berlin 1831. Pl. V. — Herr von Buch hat bei dieser Gelegenheit eine Liste von den Conchylien gegeben, deren Reste am häufigsten in den tertiären Lagern Mecklenburgs gefunden werden. Die mehrsten derselben sind auch

burg ist das häufige Vorkommen von Ostraciten charakteristisch; unter den bei Dieckholzen sich findenden Petrefacten ist Pecten fragilis bei Weitem vorherrschend; in dem Lager von Friedrichsfelde ist, neben Pectunculus pulvinatus, Turritella conoidea besonders angehäuft; der Doberg bei Bünde und die Ablagerungen im Osnabrückschen zeichnen sich vor allen übrigen durch das Vorkommen der Terebratula grandis, der Echiniten, die in anderen Grobkalkmassen des nördlichen Deutschlands selten sind, und durch die große Mannichfaltigkeit von Zoophyten aus.

In den einzelnen Ablagerungen der Grobkalk-Formation sind die Petrefacten auch zuweilen auf gewisse Weise vertheilt. Einige Lager sind ganz davon erfüllt, wogegen sie in anderen nur hier und da angetroffen werden. So findet sich z. B. bei Güntersen eine Lage, welche beinahe ganz aus Schalen von Pectunculus pulvinatus und von anderen Conchylien besteht, wogegen in dem Sande darüber und darunter die Petrefacten im Ganzen mehr einzeln sich finden und nur in den eisenschüssigen Concretionen in großer Mannichfaltigkeit angehäuft sind. Am Doberge sind an mehreren Stellen in der obersten Lage bis zu etwa 4 Fuß Tiefe, Clypeaster Kleinii, Pecten fragilis, Pectunculus pulvinatus, Kerne von Venulithen, sehr angehäuft, wogegen in der übrigen Masse diese und andere Petrefacten nur einzeln angetroffen werden.

---

von mir an ein Paar in meiner Sammlung befindlichen Schollen aus der Gegend von Sternberg bemerkt und in obigem Verzeichnisse aufgeführt.

Hält man das Vorkommen der Petrefacten mit demjenigen zusammen, was oben über die Lagerungsverhältnisse unter den verschiedenen Gliedern der Niedersächsisch-Westphälischen Grobkalk-Formation mitgetheilt worden, so scheint es, daß die mittleren Lager den größten Reichthum von Thierüberresten besitzen; daß diese überhaupt den mittleren und unteren Lagen besonders eigen sind, wogegen die oberen Massen zum Theil ganz leer von Petrefacten erscheinen, und nur hier und da Spuren von Vegetabilien enthalten, die vermuthlich nicht einmal dem Meere angehörten, von dessen Bewohnern in den tieferen Lagen die Ueberreste sich finden.

Da, wie früher gezeigt worden, die Grobkalk-Formation im Göttingischen der in Niederhessen überhaupt sehr ähnlich ist, so läßt sich wohl eine Uebereinstimmung hinsichtlich der Petrefacten erwarten. Diese wird auch wahrgenommen, wiewohl dort einige Ueberreste von Thieren gefunden worden, die mir wenigstens bis jetzt in den Ablagerungen bei Güntersen, Löwenhagen und im oberen Amte Münden nicht vorgekommen sind. Dahin gehören folgende Petrefacten von Wilhelmshöhe bei Cassel:

Volutites anomalus, *Schlotheim*. Petrefactenkunde, p. 122.

Venulites octogonius, *Schloth*. Petr. p. 197.

Pectunculus obovatus, *Lam*. Hist. nat. d. anim. s. vert. T. VI. p. 55.

Echinoneus ovatus, *Münster*. Petrefacten v. Goldf. p. 136. T. XLII. f. 10.

Turbinolia intermedia, *Münster*. Petref. v. Goldf. p. 108. T. XXXVIII. f. 19.

Turbinolia granulata, Münster. Petref. v. Goldf. p. 108. T. XXXVIII. f. 20.

Sehr auffallend ist dagegen die Verschiedenheit des zoologischen Charakters des Grobkalks in der Gegend von Mainz. Dieser ist reich an Cerithien, welche in den Grobkalk-Ablagerungen des nördlichen Deutschlands zu den Seltenheiten gehören. In großer Menge finden sich dort Mytilus Faujasii und Brardi Al. Br.; und besonders ausgezeichnet ist das gemeinschaftliche Vorkommen von Meer-, Fluß- und Land-Conchylien *). Vergleicht man die Petrefacten der Norddeutschen Grobkalk-Ablagerungen mit den Resten organisirter Geschöpfe im Pariser Calcaire grossier, so ergiebt sich, daß jene zwar manche Petrefacten mit diesem gemein haben, daß doch aber in ihrem Vorkommen im Allgemeinen eine große Verschiedenheit sich zeigt. Besonders auffallend ist in dieser Hinsicht der gänzliche Mangel von Nummuliten und die Seltenheit der Cerithien in der Grobkalk-Formation des nördlichen Deutschlands. Zu den Petrefacten, welche die letztere mit dem Pariser Grobkalk gemein hat, gehören folgende:

Bulla striatella, Lam.
— ovulata, Lam.
Trochus sulcatus, Lam.
— agglutinans, Lam.
Natica epiglottina, Lam.
Cerithium plicatum, Lam.

---

*) Vergl. *Al. Brongniart*, Mém. sur les Terr. de séd. sup. p. 35. — Description géol. des env. de Paris. N. E. p. 197.

Pyrula clathrata, Lam.
— elegans, Lam.
Venus obliqua, Lam.
Cytheraea nitidula, Lam.
Solen appendiculatus, Lam.
— effusus, Lam.
Calyptraea trochiformis, Lam.
Ostrea Pseudo-Chama, Lam.
— deltoidea, Lam.
Pectunculus pulvinatus, Lam.
Dentalium striatum, Lam.
Lunulites Guettardi, Bronn.

Dagegen enthalten die Grobkalkmassen in Norddeutschland viele Thierüberreste, welche im westlichen Frankreich nicht gefunden werden, von denen aber der größere Theil in den tertiären Gebilden Italiens vorkommt. Dazu gehören namentlich nachstehende:

Bulla convoluta, Brocchi.
— striata, Brug.
Turritella tricarinata.
Cerithium plicatulum.
Cassidaria echinophora.
Murex vulpeculus, Ren.
Pleurotoma oblonga.
— monilis.
Cardium planatum, Ren.
— fragile, Brocchi.
Venus islandica, Lin.
— Pectunculus, Brocchi.
Solen Ensis, Lin.

Mactra triangula, Ren.
Lutraria solenoides, Lam.
Terebratula grandis, Blumenb.
Dentalium elephantinum, Lin.
— Dentalis, Lin.

In der Norddeutschen Grobkalk-Formation kommen manche Reste von Seethieren vor, die in den jetzigen Meeren, und zwar vorzüglich im Adriatischen und mittelländischen Meere, sich finden. Bei einigen zeigt sich die vollkommenste Uebereinstimmung; bei anderen wenigstens eine höchst nahe Verwandtschaft. Es sind dahin z. B. folgende zu zählen:

Bulla striata, Brug.
Cassidaria echinophora, Lam.
Pleurotoma oblonga.
— monilis.
Cardium planatum, Ren.
Venus islandica, Lin.
— Pectunculus, Brocchi.
Solen Ensis, Lin.
Nucula rostrata, Lam.
Mactra triangula, Ren.
Lutraria solenoides, Lam.
Dentalium elephantinum, Lin.
— Dentalis, Lin.

Herr von Buch hat zuerst die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daß in den Tertiärschichten Mecklenburgs manche Conchylien sich finden, welche nicht bei Paris, wohl aber in Italien ganz häufig gefunden werden, und die wichtigen geologischen Folgerungen, welche aus dieser Erschei-

nung und den Erfahrungen über den zoologischen Charakter der tertiären Ablagerungen in der Gegend von Wien, in Schlesien, Podolien, abzuleiten sind, angedeutet. Man kann nicht umhin, eine unmittelbare Verbindung der Gegenden anzunehmen, welche gleiche Producte enthalten; ein Hinderniß dieser Verbindung, da wo die Producte verschieden sind. Es folgt daher eine Verbindung des Mittelmeers mit dem caspischen und baltischen Meere, während der lombardische Busen von dem Pariser Becken getrennt war *). Aus den hier mitgetheilten Beobachtungen geht hervor, daß die Erscheinung, welche in Mecklenburg wahrgenommen wird, sich über alle bis jetzt genauer untersuchten Ablagerungen der Grobkalk-Formation im nördlichen Deutschland ausbreitet. Es scheint sich zugleich daraus zu ergeben, daß die südliche Gränze jenes weit ausgedehnten, urweltlichen Binnenmeeres zwischen dem 26sten und 28sten Längengrade, durch die hohe Gegend von Oberhessen, zwischen dem Waldeckischen und dem Thüringer Walde, und hierdurch zugleich ein Damm zwischen dem Meere, welches einen großen Theil von Norddeutschland bedeckte, und demjenigen, wozu das Becken von Frankfurt und Mainz gehörte, gebildet wurde. Daß ein Theil der Grobkalkmassen in Niederhessen und den angränzenden Gegenden des Hannoverschen gegenwärtig vermuthlich in einem höheren Niveau liegen, als in der Zeit, in welcher sie noch dem Meere angehörten, und daß diese Erhebung wahrscheinlich mit dem Emporsteigen der basalti-

*) S. L. von Buch, in Karstens Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau urd Hüttenkunde. II. 1. p. 128 u. 129.

schen Massen zusammenhieng, ist oben bereits angedeutet. Wenn man gleich nicht annehmen darf, daß die Grobkalk-Formation ohne Unterbrechung in dem Grunde des Meeres, in welchem sie sich ablagerte, vorhanden war, so wird man doch auch gewiß nicht bezweifeln dürfen, daß die kleinen, höchst zerrissenen Massen, worin sie sich gegenwärtig im nördlichen Deutschland zeigt, nur unbedeutende Reste von ihrer vormaligen Ausdehnung sind, die besonders an einzelnen, geschützteren Stellen sich erhalten haben. Sollte die Zerstörung, welche sie erlitten, nicht zu den Folgen der großen Katastrophen, welche die Trockenlegung eines großen Theils vom nördlichen Deutschland bewirkten, gezählt werden dürfen, und sollte das Emporsteigen der basaltischen Massen und die damit verknüpfte Erhebung eines bedeutenden Theils des Grundes des vormaligen Meeres, nicht als eine Ursache seines Zurückzuges anzusehen seyn? Daß gewaltige Strömungen die Grobkalkmassen getroffen, beweisen u. A. die Gerölle von Uebergangsgebirgsarten, welche nach Herrn Schwarzenberg auf und in dem Sande der Grobkalk-Formation in Niederhessen sich finden und nur aus dem Herzogthum Westphalen, dem Waldeckischen, oder aus Oberhessen dahin gelangen konnten. Diese Geschiebe von Kieselschiefer u. s. w. überschreiten meines Wissens die Thäler der Fulda und Weser nicht; dagegen finden sich, wie oben erwähnt worden, auf der Oberfläche und in den oberen Lagen einiger Grobkalkmassen in Niedersachsen und Westphalen Gerölle, welche nordischen Ursprunges sind und zu den Verzweigungen der ausgebreiteten Geschiebe- und Grandablagerung der Norddeutschen Ebenen gehören. Zu den Zeugen der

Zerstörung, welche die Grobkalk-Formation durch Fluthen erlitten, sind auch die gegenwärtig in größerer oder geringerer Entfernung von ihren jetzigen Resten zerstreut liegenden Quarzfritten zu zählen, welche zwar aus ihrer ursprünglichen Lage verrückt wurden, aber einer weiteren Fortführung widerstanden.

Wenn man gleich dem Emporsteigen und dem Durchbruche der basaltischen Massen einen näheren oder entfernteren Einfluß auf die Veränderungen, welche die Tertiärschichten erlitten, wird zuschreiben dürfen, so läßt sich doch auch nicht verkennen, daß der Basalt, indem er hin und wieder feste Decken auf den lockeren Massen bildete, einen Theil derselben vor weiterer Zerstörung schützte. Daß die Gluth bei dem Aufsteigen des Basaltes durch die Sandlager, Fritten in diesen erzeugte, wird man nicht unglaublich finden. Räthselhafter könnte es erscheinen, daß die Quarzfritten nicht immer in unmittelbarer Berührung mit dem Basalte stehen, sondern in einzelnen, losen Blöcken zerstreut sind. Daß dieß nicht überall der Fall ist, sieht man an mehreren Orten in Hessen, und besonders instructiv ist in dieser Hinsicht das Vorkommen einer Quarzmasse in der Braunkohlen-Formation nahe bei einem basaltischen Durchbruche, am Fuße des Hirschberges, unweit Großalmerode *). Daß der Trappquarz, welcher dort in zusammenhängenden Lager- und Durchsetzungsmassen sich darstellt, an anderen Stellen in ein-

*) S. die Bemerkungen hierüber vom Baron Waitz von Eschen und vom Bergmeister Strippelmann, im 2ten Bande dieser Studien, p. 157.

zelnen größeren und kleineren Blöcken vorkommt, möchte sich wohl aus den von den Durchbrüchen veranlaßten tumultuarischen Bewegungen erklären lassen, welche theilweise die zusammengefritteten Massen wieder zertrümmerten, und aus ihrer ursprünglichen Lage verrückten. Diese Annahmen dürften durch das früher über das Vorkommen des Trappquarzes Mitgetheilte im Allgemeinen gerechtfertigt werden. Nur der isolirte Schottsberg bei Dransfeld, mit seinen vielen Quarzblöcken, könnte vielleicht im Widerspruche damit zu stehen scheinen. Seine Entfernung von den basaltischen Massen des Hengelsberges, Hohenhagens, Braunsberges, Dransberges, ist indessen gering, und alle Verhältnisse seiner Umgebungen reden dafür, daß seine Masse früher mit den Sandlagern am Fuße jener Berge zusammenhieng und daß er erst durch die Wirkung von Fluthen seine jetzige Gestalt erhielt, indem ein Theil der Sandmasse fortgeführt und dadurch an einigen Stellen der Thon unter dem Sande, an anderen der Muschelkalk entblößt wurde, wobei nur die Quarzblöcke in der Nähe der Orte ihrer Entstehung liegen blieben.

X.

Vermischte Notizen.

1.

Notiz über eine periodische Quelle bei Kissingen,

von

F. C. Henrici

in Harste.

Vorgelesen in der achten Versammlung des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, am 8ten September 1832.

Ein längerer Aufenthalt in Kissingen im August 1832 hat mir die Gelegenheit verschafft, mit der merkwürdigen Erscheinung bekannt zu werden, welche die Salzquelle der benachbarten Saline darbietet.

Diese Quelle, welche nach Pfeufer (Hufelands Journal, 1830. S. 49.) in einer Minute 40 Cubikfuß Wasser von $16\frac{1}{2}^0$ R. Temperatur liefert, besitzt einen sehr geringen Salzgehalt, welcher die Veranlassung zur Treibung eines Bohrloches von 325 Fuß Tiefe geworden ist. Bis auf 25 Fuß Tiefe ist dieses Bohrloch zu einem 6 bis 7 Fuß weiten cylindrischen, mit Bohlen ausgefutterten Schachte erweitert, an dessen einer Seite die Pumpenröhren, vermittelst welcher die Soole auf die Gradirhäuser gehoben wird, bis auf 16 Fuß Tiefe hinabgelassen sind.

Bei dem Eintreiben des Bohrloches ist man beständig im bunten Sandsteine geblieben, welcher in dem Thale der Fränkischen Saale sehr verbreitet ist, während die Berghöhen meistens aus Muschelkalk bestehen.

Der Salzgehalt der Quelle ist, da man keinen Salzstock angetroffen hat, durch das Bohrloch nicht verstärkt worden, und der Ertrag der Saline sehr unbedeutend. Auf bessern Erfolg hoffend, hat man eine Viertelstunde aufwärts im Saalethale ein neues Bohrloch eröffnet, und dieses bereits auf 330 und mehrere Fuß Tiefe gebracht, ohne bis jetzt, bei beständiger Arbeit im bunten Sandsteine, Salzwasser gewonnen zu haben.

Die zahlreichen mineralischen Quellen der Kissinger Gegend stimmen alle darin überein, daß sie viel Kohlensäure enthalten; einige derselben sind starke Sauerwasser.

Die Kohlensäure ist auch unstreitig die Ursache der bei der Salzquelle Statt findenden merkwürdigen Erscheinung, eines periodischen Fallens und Steigens nämlich, welches ohne Zweifel einer periodischen, äußerst bedeutenden Ausströmung von kohlensaurem Gase zugeschrieben werden muß. Betrachtet man die Quelle im Zustande der Ruhe, so befindet sich ihr Niveau 15 Fuß unter der Oberfläche des Bodens. Sobald die Ausströmung des Kohlensäuregases mit einiger Kraft beginnt, fängt das Wasser zu wallen und Blasen zu werfen an; zugleich steigt dasselbe empor, und das Wallen nimmt bei fernerm Aufsteigen zu; allmählig aber entsteht eine so heftig schäumende, aufsteigende Bewegung in der Quelle, ein solches Aufwerfen und Rauschen, daß der Zuschauer in das größte Erstaunen versetzt wird.

Nach Verlauf einer starken halben Stunde hat das Wasser die Bodenoberfläche erreicht, und kommt dann durch einen Canal zum Abfließen, so daß sich nicht beurtheilen läßt, wie hoch dasselbe, ohne diesen Abfluß, em-

vorsteigen würde. In dieser Höhe erhält es sich, unter fortwährendem Schäumen und Wallen, ungefähr 2 Stunden lang, fängt dann, bei abnehmender Luftentwickelung, zu fallen an, und erreicht nach etwa 20 Minuten den tiefsten Stand, in welchem es jedoch selten über 14 Minuten lang beharrt, nach deren Verlauf die Erscheinung in der nämlichen Weise sich wiederholt.

Die Entwickelung der Kohlensäure muß, da die Bewegung des Wassers mit einer so erstaunenswürdigen Gewalt geschieht, außerordentlich stark seyn. Auch sammelt sich in dem obern Theile des Schachtes eine sehr bedeutende Menge dieses Gases, so daß man z. B. ein Gefäß sehr schnell damit anfüllen, dasselbe dann in andere Gefäße mehrmals übergießen, und ein brennendes Licht damit auslöschen kann. Wenn man erwägt, daß das Gas in einem nur 4 Zoll weiten Bohrloche in die Höhe steigen muß, so wird es begreiflich, wie dasselbe, bei so mächtigem Zuströmen, das Wasser der Quelle um 15 Fuß in die Höhe treiben kann. Da die Pumpen fast beständig arbeiten, so findet nicht etwa eine Intermittenz, sondern ein periodisches Steigen und Fallen, bei fortdauerndem Wasserzufluß, Statt.

Ein sehr hoher Wasserstand der Saale, welche oftmals aus ihren Ufern tritt; soll auf die Erscheinung einen schwächenden Einfluß ausüben.

Obgleich die Periodicität der Erscheinung nicht ganz regelmäßig ist, so ist sie doch im hohem Grade merkwürdig. Es liegt sehr nahe, hiebei neben andern längst bekannten Gasausströmungen aus der Erdoberfläche, im Besondern der ähnlichen Erscheinung zu gedenken, welche

bei der Fontaine ronde im Jura Statt findet, und worüber eine Mittheilung in den trefflichen Poggendorffschen Annalen (Bd. 15. S. 533.) enthalten ist.

Nachschrift des Herausgebers.

Mit der merkwürdigen Kissinger Salzquelle scheint die zu Rothenfelde im Osnabrückschen einige Aehnlichkeit zu haben. Letztere besitzt ebenfalls eine höhere Temperatur, als gewöhnlich unseren Soolquellen eigen zu seyn pflegt, indem solche nach einer, vor einer Reihe von Jahren von mir gemachten Bestimmung, 14° R., nach einer von dem verstorbenen Salininspector Lentin erhaltenen Angabe, 15° R. beträgt. Auch bei ihr findet eine bedeutende, periodisch stärkere und schwächere Ausströmung von Kohlensäure Statt, welche hoch über dem Wasser steht. Die Rothenfelder Quelle setzt vielen Kalktuff ab. Ein ganzer Hügel ist dadurch gebildet, dessen Tuffmasse Blätterabdrücke und Eisenoxydhydrat enthält, welches als Gelb- und Brauneisenstein auf den Absonderungen sich concentrirt zeigt.

Die geognostischen Verhältnisse, welche das Vorkommen jener beiden Salzquellen begleiten, sind sehr abweichend. Das Thal der Fränkischen Saale liegt in buntem Sandstein, der auf den Höhen Muschelkalk trägt; wogegen die Rothenfelder Quelle vermuthlich aus der Kreideformation hervorkommt, deren Glieder in der Nähe sich erheben.

Bei den erwähnten Erscheinungen bringen sich manche Fragen auf, unter denen wohl zunächst besondere Berücksichtigung verdienen dürfte: ob die Entbindung der Kohlensäure an die Bildung jener Salzquellen geknüpft, oder ob Beides unabhängig von einander, und nur zufällig in der Erscheinung verbunden ist? Das Letztere möchte wohl am wahrscheinlichsten seyn. An mehreren Orten kommen in der Nähe von Salzquellen, aber gänzlich von ihnen getrennt, Säuerlinge und Eisenwasser, ja sogar, wie zu Pyrmont, Ausströmungen von Kohlensäure vor. Es läßt sich mithin annehmen, daß bei den Kohlensäure führenden Soolquellen die erstere einen ganz verschiedenen Ursprung hat und nur zufällig auf ihrem Wege das Salzwasser trifft, mit welchem sie gemeinschaftlich zu Tage kommt. Ist diese Meinung die richtige, so darf man gewiß mit um so größerem Recht die Kohlensäure als die Ursache des periodischen Steigens und Fallens der Kissinger Quelle ansehen.

2.

Einige Berichtigungen der im ersten und zweiten Bande der Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde enthaltenen Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde im Flußgebiete der Weser,

vom

Herausgeber.

Wer sich mit geognostischen Beobachtungen beschäftigt, wird bald die Ueberzeugung gewinnen müssen, daß es bei dem eifrigsten und gewissenhaftesten Streben nach Wahrheit doch oft sehr schwer ist, die Verhältnisse in dem Baue der Erdenrinde richtig aufzufassen und sich vor Täuschungen zu bewahren; daß man oft erst durch wiederholte Untersuchungen dahin gelangt, das Irrige früherer Ansichten zu erkennen. Ich scheue mich nicht zu gestehen, daß ich diese Erfahrung, wie bei anderen Gelegenheiten, so auch in Beziehung auf die von mir gegebene Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde im Flußgebiete der Weser gemacht habe. Die Beobachtungen, deren Resultate jene Arbeit enthält, wurden mit großer Mühe und Aufopferung, ohne alle Unterstützung, nicht im Zusammenhange und mit ruhiger Muße, sondern in den beschränkten und oft weit von einander entfernten Zeiträumen Aka-

demischer Ferien angestellt. Ich glaube daher schonende Nachsicht, wenigstens nicht die Unfreundlichkeit, womit einige in der Uebersicht enthaltene Irrthümer gerügt worden, verdient zu haben.

Die erste Berichtigung betrifft das Vorkommen des jüngeren bunten Mergels (Keupers) und des Gryphitenkalkes (Lias) in der Gegend von Göttingen, von denen der erstere mit der oberen Gruppe des Gebildes des bunten Sandsteins verwechselt, der letztere für ein Glied der Muschelkalk-Formation gehalten wurde. Dieser Irrthum ist dadurch veranlaßt worden, daß in den Gegenden von Göttingen an vielen Stellen jene Flötze gegen den Muschelkalk einfallen, wie solches z. B. am Fuße des Hainberges, bei Elliehausen, Weende, Bovenden der Fall ist; welches bei nicht vollkommener Aufdeckung der Berührungsflächen verleiten konnte, den Muschelkalk für die unterteufte, den Gryphitenkalk und bunten Mergel für die unterteufenden Massen anzusprechen. In neuerer Zeit ist durch die Anlage einer Chaussee nach Witzenhausen, durch die Bahnung einer über Hardegsen nach dem Sollinge führenden Straße, durch mehrere am Hainberge vorgerichtete Wege, das wahre Verhältniß an den Tag gekommen; dessen Ausmittelung auch außerdem durch die Fortschritte der Kunde der Petrefacten und ihres Vorkommens in den verschiedenen Formationen herbeigeführt worden. Als die Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde ausgearbeitet wurde, war man in Deutschland mit den für das Gebilde des Gryphitenkalkes charakteristischen Versteinerungen noch nicht so im Reinen als jetzt; und überhaupt standen die Erfah-

rungen über die Gränzen des Vorkommens gewisser Petrefacten noch nicht so fest wie gegenwärtig. Jetzt braucht man nur die Belemniten und Gryphiten in dem Letten am Fuße des Hainberges und am Götzenberge zu betrachten, um zu wissen, daß jenes Lager ein Glied des Lias- und nicht des Muschelkalkgebildes ist. Hiernach gehört nun dasjenige, was in der Uebersicht als erste Abtheilung der Gruppe der unteren Lager der Muschelkalk-Formation (Studien II. S. 225 — 232.) aufgeführt worden, nicht zu diesem Gebilde, sondern zum Theil zum Gryphitenkalk (Lias), zum Theil zum oberen bunten Mergel (Keuper). Die Göttinger Mulde, deren Hauptmasse aus Muschelkalk besteht, welcher von dem ihn unterteufenden bunten Sandstein, umschlossen wird, und jüngeren bunten Mergel trägt, auf welchem einzelne, nicht zusammenhängende Lager der Gryphitenkalk-Formation ruhen, hat beinahe die Form einer Ellipse, deren etwas westlich von dem Meridian von Göttingen entfernte, längere Achse, in der Richtung von Norden nach Süden, etwa acht, und deren kürzere, die Stadt Göttingen treffende Achse, ungefähr fünf Stunden beträgt. An diese Mulde schließt sich die Eimbecker, deren Längenausdehnung von Südost gegen Nordwest sich erstreckt, ihrer Hauptmasse nach ebenfalls aus Muschelkalk besteht, vom bunten Sandstein mit einigen Unterbrechungen umgeben wird, im Innern jüngeren bunten Mergel und auf diesem eine nicht unbedeutende Gryphitenkalkmasse enthält. Dieß letztere Gebilde stellt sich am ausgezeichnetsten in der Gegend von Markoldendorf dar. Zu seinen Gliedern gehört der Eisenstein vom Steinberge, welcher in der Uebersicht der jüngeren Flötze (Studien II. S. 298.),

nebst dem Letten von Wellersen, irrig der Buntmergel-Formation zugezählt worden. Dasselbe gilt von den Kahlefelder und Willershäuser Eisensteinsflötzen (Studien II. S. 297.). Diesemnach müssen denn auch die aus jenen Lagern aufgeführten Petrefacten (Studien II. S. 312.) zu denen des Gryphitenkalkgebildes gesetzt werden.

In der Uebersicht der jüngeren Flötze ist das Verhältniß der Formation des Gryphitenkalkes zu dem der Formation des weißen oder Jurakalkes nicht ganz naturgemäß dargestellt, indem Manches zum Gryphitenkalke gezählt worden, was von dem sogenannten Jurakalke nicht wesentlich verschieden ist. Dieser Irrthum ist durch das höchst verschiedene Ansehen veranlaßt worden, welches die zur Oolithreihe der Engländer gehörigen Gebilde in verschiedenen Gegenden des Flußgebietes der Weser zeigen. Dieselben Glieder, welche in der Nähe der Weser dunkel gefärbt sind, haben an anderen Orten, z. B. in den Gegenden von Hannover, Hildesheim, Goslar, lichte Farben und weichen auch in mehreren anderen Beschaffenheiten sehr ab. Erst nachdem ich Gelegenheit gehabt, in England selbst die Oolithgebilde zu sehen, und eine größere Mannichfaltigkeit von Petrefacten aus unseren Flötzen zu erhalten und unter einander, so wie mit Englischen zu vergleichen, bin ich zur richtigeren Ansicht gelangt. Hiernach wird die in der Uebersicht der jüngeren Flötze befolgte Classification ferner nicht wohl beibehalten werden können. Wenn man den Gryphitenkalk dem Lias der Engländer gleichstellt, so können nur einige von den in der Uebersicht zu jenem Gebilde gezählten Gliedern, und namentlich nur die in der Gruppe der unteren Lager aufgeführten Thon-

und Mergelarten (Studien II. §. 142.) dazu gerechnet werden. Von den übrigen nimmt ein Theil die Stelle der unteren Oolithe Englands *) ein, wogegen ein anderer, nebst den zur Formation des weißen Kalkes gezählten Gliedern, mit den oberen Oolithen Englands **) zu parallelisiren sind. In dieser Hinsicht muß bemerkt werden, daß die den unteren Oolithen gleich zu stellenden Lager, im Flußgebiete der Weser im Verhältniß zu den übrigen von keiner großen Bedeutung sind, und sich auf gewisse, von Thon- und Mergelmassen begleitete, unreine, sandige, oolithische, zuweilen eisenschüssige Kalksteine, und kalkige, zum Theil eisenschüssige Sandsteine (Dogger der Engländer), wie sie u. a. an der Porta Westphalica vorkommen, zu beschränken scheinen. Zu den mannichfaltigen Gliedern, welche dem in engerer Bedeutung sogenanntem Jurakalke angehören, ist auch der Dolomit zu zählen, dessen Vorkommen an vielen Stellen im Flußgebiete der Weser, u. a. am Kahlberge ***), in der Uebersicht (Studien II. §. 144.) von mir zuerst nachgewiesen worden.

Aus dem was von der Uebereinstimmung des weißen Kalkes mit gewissen Gliedern des in der Uebersicht zur

*) Bath oolite formation, nach J. Phillips. Illustrations of the Geology of Yorkshire. 1829. p. 33.

**) Coralline oolite formation, nach J. Phillips. A. a. O. p. 32.

***) Dieser Dolomit ist derselbe, von welchem Herr A. v. Strombeck in seiner geognostischen Bemerkung über den Kahlenberg bei Echte, in Karstens Archiv für Mineral., Geogn., Bergb. u. Hüttenk. IV. 2. S. 395 u. f. handelt.

unteren Gruppe des Gryphitenkalkes gezählten Lager gesagt worden, ergiebt sich zugleich das Verhältniß der oberen Gruppe des Gryphitenkalkes (Studien II. S. 378.) zu den Gliedern, welche mit der Oolithreihe der Engländer zu parallelisiren sind. Jene Steinkohlen führende Gruppe schließt sich dem Oolithgebilde unmittelbar an, wird aber auch künftig als eine besondere Gruppe von Gebirgslagern zu betrachten seyn, die nicht allein durch ihre Lage, sondern auch besonders durch ihre ganze Zusammensetzung, so wie durch die darin sich findenden Petrefacten, von den übrigen unterscheidet und zu den ausgezeichnetsten Eigenthümlichkeiten der jüngeren Flötze im Flußgebiete der Weser gehört.

Schließlich erlaube ich mir noch die Bemerkung, daß der Eisenstein führende Quadersandstein (Studien II. S. 463.), wohl nicht dem, was jetzt die Englischen Geognosten Iron-Sand nennen, gleichzustellen, sondern richtiger als ein Aequivalent der unteren, eisenschüssigen Lagen des sogenannten Grünsandes (Green-Sand) anzusehen seyn dürfte.

3.

Goldgehalt der Lautenthaler Geschicke.

Aus einer von dem Bergamtsassessor Reuß zu Zellerfeld dem Göttingischen Vereine bergmännischer Freunde mitgetheilten Notiz.

Die von dem Herrn Silberhütten-Gehülfen Jordan zu Clausthal gemachte Entdeckung eines Goldgehaltes in dem Blicksilber der Lautenthaler Hütte, hat die Veranlassung gegeben, Lautenthaler Geschicke separat zu verschmelzen und das davon erfolgte Blicksilber auf Gold zu prüfen, um einen Aufschluß darüber zu erhalten, ob der Goldgehalt den Erzen der Lautenthaler Gruben eigen sey. Die mit dem auf diese Weise gewonnenen Blicksilber durch Herrn Jordan angestellte chemische Analyse hat ergeben, daß in ½ Mk. Silber ein Goldgehalt von 4½ Cölln. Richtpfennigstheilen enthalten ist und daß demnach bei dem Separat-Schmelzen die Mark Silber um 6 Richtpfennigstheile reicher geworden.

Um eine genauere Ueberzeugung davon zu erhalten, in welchen Erzen des Lautenthaler Grubenzuges sich vorzüglich der Goldgehalt zeige, sind auf Lautenthaler Hütte mit sämmtlichen Geschicken Proben im Kleinen auf den Goldgehalt derselben gemacht, wobei sich ergeben hat, daß beinahe alle Bleiglanze von Lautenthal eine Spur von Gold zeigen, daß jedoch die Glanze von den Gruben Maaßen

und Güte des Herrn sich ganz besonders darin auszeichnen.

Diese genommenen Proben wurden ebenfalls zu einer weiteren chemischen Analyse dem Herrn Jordan übergeben, wodurch folgende Resultate erlangt worden:

Eine Probe von 14 Ctr. (Probirgewicht) Bleiglanz von der Schwarzen Grube hat nur eine sehr geringe Goldspur gezeigt.

- - - 14 Ctr. Bleiglanz von der Grube Maaßen, eine deutliche.

- - - 14 Ctr. Bleiglanz von der Grube Güte des Herrn eine deutliche.

- - - 14 Ctr. Bleischweif von derselben Grube eine sehr geringe.

- - - 24 Ctr. Schwefelkies von Lautenthals Glück, desgleichen.

- - - 24 Ctr. Kupferkies, von derselben Grube, ebenso.

- - - 20 Ctr. Zinkblende von der Güte des Herrn, die allerbedeutendste Goldmenge unter sämmtlichen Proben.

Die letztere Probe ist daher aufmerksam weiter behandelt worden, und es hat sich darin ein Goldgehalt von ¼ Loth gefunden, welches den Goldgehalt der Rammelsberger Erze übersteigt *).

Hierdurch ist Herr Jordan in seiner früheren Ansicht, daß der Goldgehalt der Lautenthaler Geschicke vorzüglich

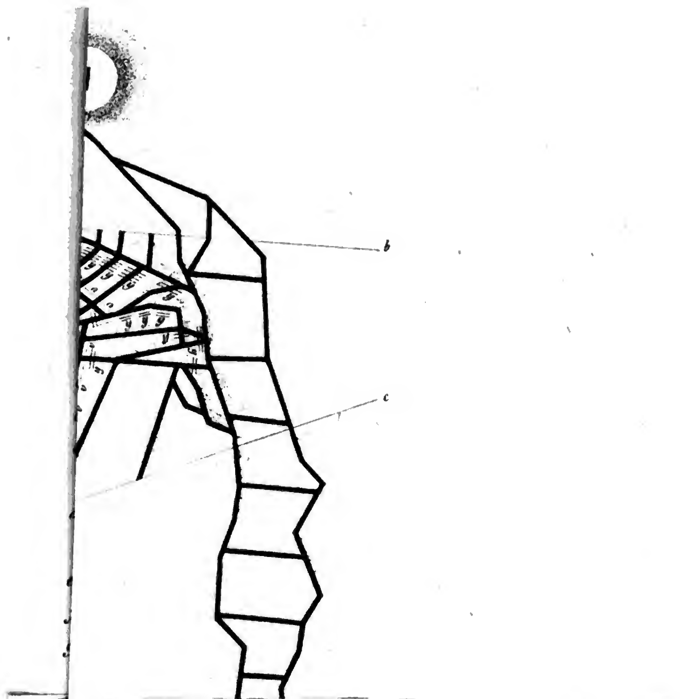
*) Man kann annehmen, daß ungefähr in 5,200,000 Theilen Rammelsberger Erz 1 Theil Gold befindlich ist.

in der dortigen Zinkblende zu suchen sey, noch mehr bestärkt worden, und derselbe schließt sogar noch weiter: daß der Goldgehalt der Bleiglanze von Lautenthal auch nur einer innigen Verbindung von Blende damit zuzuschreiben sey.

Der Wunsch, hierüber noch genauere Aufschlüsse zu erhalten, hat den Beschluß veranläßt, einen Schmelzversuch mit Bleiglanz von der Güte des Herrn in Vermengung mit dortiger Zinkblende anzustellen, um auf diese Weise den Goldgehalt noch mehr zu concentriren.

Druckfehler.

Seite	12	Zeile	5 v. o.		hinter „reducirt" ist hinzuzufügen: ausdrücken.
—	13	—	2	—	Statt durch l. in.
—	23	—	2	—	— VI l. XI.
—	33	—	9	—	— desgleichen l. durchschnittlich.
—	52	—	4	—	— des l. das.
—	55	—	7	—	— wir l. wie.
—	58	—	4 v. u.		— beinahe l. bei nahe.
—	59	—	8 v. o.		— Farichtigen l. Fall richtigen.
—	61	—	12	—	— Tab. III l. Tab. II.
—	222	—	17	—	— Appoloberge l. Apolloberge.
—	183	—	2 v. u.		— Pf. l. Hlr. (Heller).


b
c



